# Transportation Development Centre

## 2004 2005

## Annual Review

Transport Canada Transports Canada

Canada

**Transportation Development Centre**

800 Rene Levesque Blvd. West, Suite 600
Montreal, Quebec H3B 1X9

Telephone
(514) 283-0000

Facsimile
(514) 283-7158

E-mail
tdccdt@tc.gc.ca

Web site
www.tc.gc.ca/tdc/menu.htm

Her Majesty the Queen in Right of Canada
represented by the Department of Transport, 2005.

T47-1/2005

0-662-69553-4

0840-9854

TP 13230

106-02779/

# Annual Review

Fiscal Year ended 31 March 2005.

Transportation Development Centre
Transport Canada

# Table of Contents


2 **TDC Profile**

4 **R&D Program**
4 Air Safety
5 Security
6 Marine Safety and Operations
8 Road and Rail Safety
10 Intelligent Transportation Systems
14 Energy and Environment
17 Transport of Dangerous Goods
18 Accessibility
19 Human Factors

20 **Technology Transfer**

22 **Financial Overview**

25 **R&D Staff**

26 **Professional Activities**

## Message from the Executive Director

It is my pleasure to present the *TDC Annual Review*, summarizing the activities and accomplishments of Transport Canada's Transportation Development Centre (TDC) for the fiscal year ended 31 March 2005.

Research and development supporting transportation innovation is central to achieving Transport Canada's strategic objectives. A steady flow of new ideas is required to advance technologies and science that support intermodal integration, improved infrastructure design, congestion management, supply chain logistics, and environmental initiatives.

In 2004–05, Transport Canada began development of a new strategic R&D plan to ensure that the department is closely aligned with the needs of the sector and the government's vision of a sustainable transportation system that is safe and secure, efficient and environmentally responsible. The work includes examining how the department governs its R&D activity as well as its relations with external partners and other government departments.

TDC plays a vital role in departmental R&D initiatives, addressing policy issues, regulation and safety, technology development, operations, and technology transfer in support of strategic planning and decision-making in the department, the federal government, and the Canadian transportation sector. Its multidisciplinary approach is designed to achieve the best results from the available resources through fostering partnerships with public and private sector stakeholders, research groups, and other government agencies in Canada and abroad.

André Lapointe
Executive Director
Strategic Policy, Research and Development

As Transport Canada's centre of excellence for research and development, TDC manages a multimodal R&D program in support of the department's strategic goal of maintaining a competitive and productive transportation system that is safe and secure, efficient and environmentally responsible.

Transport Canada's research priorities in 2004–05 included developing advanced safety and security technologies, enhancing human performance, improving intermodal integration, enhancing congestion management, developing sustainable technologies for better energy efficiency and environmental protection, improving accessibility, and advancing system data monitoring.

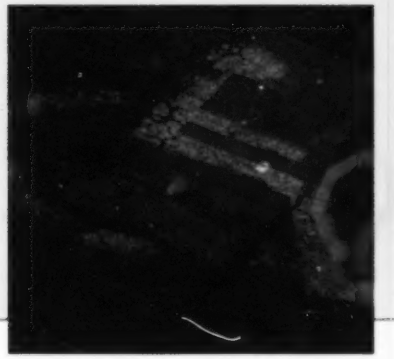
# TDC Profile

## Working for innovation in transportation

Innovation is a critical component of Transport Canada's safety, security, economic, and environmental policy initiatives. TDC's research program ensures a sustained commitment to meeting Canada's evolving transportation requirements through technological innovation.

The research program covers all transportation modes and all stages of the innovation cycle, from concept definition to demonstration and deployment. Projects are contracted out to agencies best qualified for the task, such as consultants, manufacturers, operators, research organizations, and universities.

Based in Montréal, TDC's multidisciplinary team of engineers, ergonomists, and planners direct project activities and ensure that the end products find application in the Canadian transportation network. They also provide a range of technology intelligence services for Transport Canada and other Canadian stakeholders.



By acting as a catalyst between government, industry, academia, and other domestic and international stakeholders, TDC helps Transport Canada foster partnerships to increase the efficiency and competitiveness of Canada's transportation sector.

Internationally, TDC participates in major cooperative ventures with research groups in the United States, Mexico, Europe, and Pacific Rim countries through memoranda of understanding, intergovernmental agreements, and scientific exchanges.

Through its Research Policy and Coordination office in Ottawa, TDC represents Transport Canada on national science and technology initiatives such as the Federal Partners in Technology Transfer and Canada's National Climate Change Process. The Ottawa office also manages departmental participation in the federal Program of Energy Research and Development.

## Program Funding

A senior-level departmental committee is responsible for administering research funds, monitoring departmental R&D, and allocating central funding. A Technical Advisory Group, made up of representatives from across the department and headed by TDC, provides specialist and technical input on research priorities.

Special programs augment departmental funding. In 2004–05 they included:

- the federal Program of Energy Research and Development, administered by the interdepartmental Panel on Energy Research and Development and chaired by Natural Resources Canada
- the New Initiatives Fund of the National Search and Rescue Secretariat, administered by the Department of National Defence
- Canada–U.S. Bilateral Agreement on Cooperative R&D Concerning Counterterrorism

Joint and cost-shared initiatives with other departmental and federal organizations, provinces, municipalities, and industry provide another source of funding. In addition, in 2004–05, financial support came from the U.S. Federal Aviation Administration (FAA) and Federal Motor Carrier Safety Administration.

The *Financial Overview* on page 22 provides a detailed breakdown of TDC's funding and funding sources for 2004–05.

# Highlights

**Third International Meeting on Aircraft Performance on Contaminated Runways (IMAPCR)**

TDC organized and hosted a major international scientific meeting in November 2004 to discuss the results of a 10-year research initiative on runway friction and aircraft braking performance. The Joint Winter Runway Friction Measurement Program, started in 1996 by Transport Canada with the collaboration of NASA and the FAA, has grown to involve more than 30 organizations in 12 countries. The goal of the project has been to produce an international runway friction index that can be used by pilots to better judge landing distances in winter conditions. The meeting drew more than 150 representatives from airport authorities and associations, aircraft and equipment manufacturers, airline operators, pilots and professional associations, civil aviation authorities, researchers, and the military. Proceedings were published on CD-ROM.



## R&D Program

### Aircraft icing

Field testing was conducted in the past year to understand the effect of de/anti-icing fluids on the **aerodynamic performance** of aircraft. Tests involved takeoffs with actual aircraft as well as aircraft wings in laboratory conditions. The work was part of a larger, ongoing research program into aircraft icing. Related work included **endurance time testing**, which involved testing commercially available de/anti-icing fluids and producing the holdover time tables that permit operators to calculate how long the fluids protect an aircraft in a variety of winter conditions. These tables, produced annually by Transport Canada in conjunction with the FAA, are the reference used around the world.

Related work into airport **deicing operations** as well as **sensors** to detect the presence of ice on aircraft wings focussed on the development of international standards through the Society of Automotive Engineers. Research also began into human factors aspects of ice detection.

**Airborne icing** research focussed on understanding the problem caused by a phenomenon known as supercooled large droplets. The research, part of an

**Beacon tester**
A research project completed this year has produced the most advanced 406 MHz emergency beacon tester available in the world. The final phase of work added the capacity to test a GPS-enhanced beacon. International regulations require regular testing of emergency position indicating radio beacons to reduce the number of false alerts and to ensure that beacons function properly when needed. This hand-held unit contains state-of-the-art digital circuitry in a miniature housing that plugs into a port of a personal digital assistant, which makes it compact and portable.



## Security

international effort by several aviation agencies including NASA and the FAA, was undertaken by TDC in cooperation with Environment Canada's Meteorological Service of Canada. Work included developing systems to remotely sense hazardous icing conditions as well as improving local weather forecasting at airports.

### Flight data monitoring

Regular downloading and analysis of data routinely collected by flight data recorders – one of the two so-called black boxes carried aboard commercial aircraft – can help detect potential maintenance or safety problems before they can cause a serious problem. Transport Canada encourages all commercial carriers to develop flight data monitoring (FDM) programs as part of their safety management programs. Two Canadian airlines wrapped up TDC-supported programs of flight data monitoring during the past year, while developmental work continued with two other airlines.

### Aerodrome operations

A strategic plan was developed in cooperation with U.S. authorities for the development of an integrated **bird strike advisory system**. The plan incorporates TDC research efforts over the past several years with similar research conducted by the FAA and the U.S. Air Force. The proposed integrated system will use radar, remote sensing, and other technologies as well as historical data on bird species, populations, and migration patterns to produce national, regional, and local information similar to weather forecasts.

Research continued into ways to improve security of the transportation system through technological innovation. In close collaboration with U.S. security authorities, work progressed in the development of advanced, reliable technologies for the **detection of explosives** and other threats, the development and evaluation of **integrated security systems**, and the improvement of **human-machine interfaces**.

# Highlights

**Vessel positioning system for the St. Lawrence Seaway locks**
Captains and pilots manoeuvre vessels through the seaway locks using visual observations and radio confirmations from lock operators. This project, begun in 2004–05, is developing additional tools that rely on sensors and communication technology to help pilots adjust the speed of the vessel to stop safely at the mooring position. Using this technology is intended to increase the safety and efficiency of mooring operations in the locks.

## R&D Program

**Advanced radar for ice navigation**
Testing and data analysis of an advanced radar system for ice navigation was under way. The system is capable of detecting and tracking hazardous objects in heavy clutter. The Canadian Coast Guard is planning to install an upgraded version of the system on at least one of its vessels. The system also has applications for search and rescue operations due to its ability to distinguish hard-to-detect objects in the water, such as people or life rafts.

**Terminal appointment system**
Opportunities exist to reduce greenhouse gas emissions from trucks moving containers to and from port terminals through more efficient terminal and gate management, improved gate clearance and cargo processing, and optimized traffic flows. A study begun this year is quantifying the potential for emissions reduction at Canadian ports and will make recommendations to optimize the environmental aspect of intermodal operations.

**Short-sea shipping study**

Short-sea shipping is an attractive strategy for alleviating highway congestion, facilitating trade, improving utilization of the capacity of waterways, and reducing greenhouse gas emissions. Using the Halifax–Hamilton route as a case study, a project begun this year is examining the feasibility of a short-sea container service. The study includes an examination of market potential as well as an evaluation of barriers and impediments, supply chain logistics, investment, and infrastructure options.





**Escape, evacuation, and rescue systems**

After a set of performance-based design standards was developed to assist in the evaluation of escape, evacuation, and rescue systems for offshore platforms, additional work was conducted this year to integrate standards for open water and polar regions. This phase of work is intended to create a unified standard to be presented eventually to the International Maritime Organization by Transport Canada.

# Highlights

**Second train warning**

A system was developed to provide additional warnings to pedestrians of an oncoming train at crossings where there is a risk of a collision from a second train. Pedestrians may attempt to cross the tracks after a train has passed, not realizing a second train is arriving. Researchers found that the prototype system, installed at a crossing in Montréal, reduced pedestrian violations by more than 60 percent. This project was part of the Highway-Railway Grade Crossing Research Program, a component of Direction 2006, a joint government–industry initiative aimed at reducing collisions and trespassing incidents at grade crossings.

## R&D Program

### Highway-railway grade crossing safety

Work conducted under the Highway-Railway Grade Crossing Research Program in 2004–05 included a study into the effectiveness of **wayside horns**. Wayside speakers at grade crossings as an alternative to locomotive horns offer the potential to respond to noise concerns in residential areas. Work also continued to develop a mathematical tool for identifying highway-railway grade crossings with a higher risk of collision, also called **hot spots**.

A pilot system was installed at a grade crossing in Alberta in a project aimed at evaluating the effectiveness of **automated enforcement** technologies in improving grade crossing safety.

*A wayside horn mounted on a pole at a grade crossing*

The system photographs the licence plates of vehicles that fail to obey warning signals.

A project completed this year examined the feasibility of using **intelligent transportation system** technologies to provide in-cab warnings of

**Railway Ground Hazard Research Program**

An agreement to establish a five-year, $2 million collaborative research program aimed at mapping, analyzing, forecasting, and mitigating natural hazards that affect railway safety was reached with industry, government, and academic stakeholders. Ground hazard incidents such as landslides, washouts, and avalanches are among the most costly of train movement accidents, in part because they often take place in remote locations, resulting in long service outage times. Projects under way include surveys using ground penetrating radar and an assessment of light detection and ranging (LIDAR) in ground hazard mapping.



oncoming trains to commercial drivers approaching a grade crossing. The researchers concluded that, while technically feasible, the idea was not cost-effective.

Among the new work initiated this year was a project to examine the **visual behaviour** and conspicuity or effectiveness of grade crossing elements from a human performance perspective. This project will examine elements such as sight lines, layout and configuration, markings, warning systems, and lighting, and make recommendations for improving overall safety.

### Traffic-related electronic data strategy

Computer terminals were installed in several police vehicles in Alberta as part of a field test of software designed to collect traffic collision data while assisting police with ticketing and reporting functions. While police in many Canadian jurisdictions use electronic systems to collect collision data, there is not yet a way to compile and share this information on a regional, provincial, or national basis. The trial is intended to determine whether the Traffic and Criminal Software (TraCS) meets the needs of Canadian jurisdictions.

### On-board recorders

The test plan for the in-service phase of a project to study on-board recorders for commercial vehicles was completed. The project is intended to assess the technology's capacity to improve the safety, compliance, and operations of motor carrier fleets. Development of the test plan included determining the parameters to be recorded, such as vehicle speed, weight, hours of service, and special permits. Potential technologies and industry partners were also identified.

# Highlights

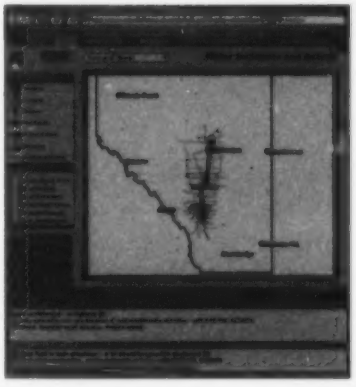
**Bus location and communication system**
Preliminary tests were successfully conducted on key functions of an advanced communication and location system with onboard capability of calculating whether the bus is on schedule. The prototype system, installed on 10 Winnipeg Transit buses, was based on an automated passenger counting system already fitted that includes an on-board computer and a GPS receiver. Should trials with the prototype prove successful, Winnipeg Transit plans to equip its entire 535-bus fleet.

# R&D Program

## ITS R&D Plan for Canada

TDC is responsible for technical management of research projects on behalf of Transport Canada's ITS Office under the ITS R&D Plan for Canada, which is aimed at stimulating the development and deployment of intelligent transportation systems in Canada. The program is composed of R&D contracts, contribution agreements, and federal/provincial/territorial bilateral agreements. Many of the R&D contracts neared completion in 2004–05.

One project developed and tested a system that uses **cellular telephones as traffic probes** as a low-cost means to monitor urban traffic conditions. The system determines the speed of traffic by "pinging" a cell phone to determine its location and how far it travelled since the previous ping. The testing program was conducted in the Ottawa area under various traffic conditions. The tests were very successful and allowed researchers to identify areas where changes were needed to increase the sophistication of the initial algorithms used for computing traffic speed.



*Web-based traveller information system*

**Traveller information system**
Design and development work has been completed on a prototype advanced traveller information system (ATIS) for Greater Vancouver. The system will collect existing data, such as travel conditions, schedules, and delays, for all modes, including road, public transit, air, rail, and ferry, and border crossings. The design incorporates the latest evolving standards for data exchange, and a mocked-up Web portal was created to provide a visual context for the design. Specifications for the deployment of the regional ATIS and public Web portal have been completed, and the next phase is being initiated.



Another project developed a detailed conceptual model for a **remote controlled weigh station** designed to operate attended or unattended at any time during the day as required. The system allows a remote operator to pre-screen commercial vehicles dynamically and perform a more detailed secondary screening function if desired. The researchers suggested that a system could be built with minimal technological development, as most of the subsystems exist as off-the-shelf technology.

A draft development plan was outlined for implementing a national telephone **511-based traveller and weather information service** in Canada. This included defining the functional requirements, addressing regulatory and legal requirements, and establishing the business model and institutional framework for the system. The results of this project were used by the Canada 511 Consortium to support an application for the use of the 511 telephone number nationwide.

Contribution agreements under the ITS R&D Plan for Canada were announced in May 2004. These projects included developing a **vehicle access management system** for Ediport in Halifax to resolve a growing problem of congestion at terminal gates and to meet increasing demands for improved security. By relying on vehicle transponder systems already in use elsewhere in the region, port operators will be able to track the entry and exit of commercial vehicles from the port's various sites. The system will initially collect information on traffic flow, but it may be used eventually to develop a scheduling system for commercial vehicles, to provide advance notice of truck arrivals, and for vehicle/load identification.

Another project begun this year is developing an **advanced traveller**

# Highlights



## R&D Program

**information system** for Alberta. Researchers are adapting a U.S.-developed system in a pilot project to provide critical road, weather, and traffic information for portions of the Calgary and Edmonton arterial road system and the major provincial highway linking those cities. The system uses an intranet to allow various agencies to contribute updated information and a public Web site to display road work, weather, road condition, and traffic delay information.

Work also began on an **intelligent traffic signal pre-emption system** to facilitate the movement of emergency vehicles and improve transit operations through busy urban corridors. The system uses vehicle location technologies and can interface with

Steve Frost

**Incident detection testbed**
A testbed for evaluating automatic incident detection systems for use in advanced traffic management systems has been completed at the University of Toronto ITS Centre and Testbed. This new tool was validated with three current incident detection systems and is now ready to test new or improved systems using real-world traffic data fed directly into the centre from the two traffic management centres in the Toronto area. The testbed allows simultaneous evaluation of multiple systems designed to detect traffic problems and allow early intervention by authorities.



existing traffic management systems to ease the passage of emergency vehicles without serious disruption of traffic flows along the affected route.

Another project is developing an **OPC communications driver for ITS equipment** to ease integration of traffic control equipment that uses one set of communication standards (National Transportation Communications for ITS Protocol, or NTCIP) and traffic management systems that use another (Supervisory Control and Data Acquisition, or SCADA). Field equipment, such as dynamic message signs, traffic light controllers, and surveillance cameras, are typically controlled using NTCIP, while SCADA-based systems rely on an interface known as OPC.

## ITS standards development

TDC supports Transport Canada's participation in several working groups of the International Organization for Standardization committee related to intelligent transportation systems, with a focus on basic information exchange standards in the areas of freight safety, security and efficiency. Canada instigated development of standards that would allow the **electronic placarding of dangerous goods,** and in 2004–05 the development of standard messages progressed to the final stage of international adoption. Work also advanced in the development of an **electronic manifest** for tracking freight from end to end of the supply chain.

# Highlights

**Airport gas emissions tool**
A software tool was developed to help airports assess the impacts of operational changes related to taxiing, initial climb, approach, landing, and gate arrival on environmental gas emissions. The tool can calculate emissions based on the number of aircraft movements, phases of flight, air distance travelled, flight path restrictions, etc., which may allow carriers and airport operators to alter practices to gain significant fuel savings and emissions reductions.

## R&D Program

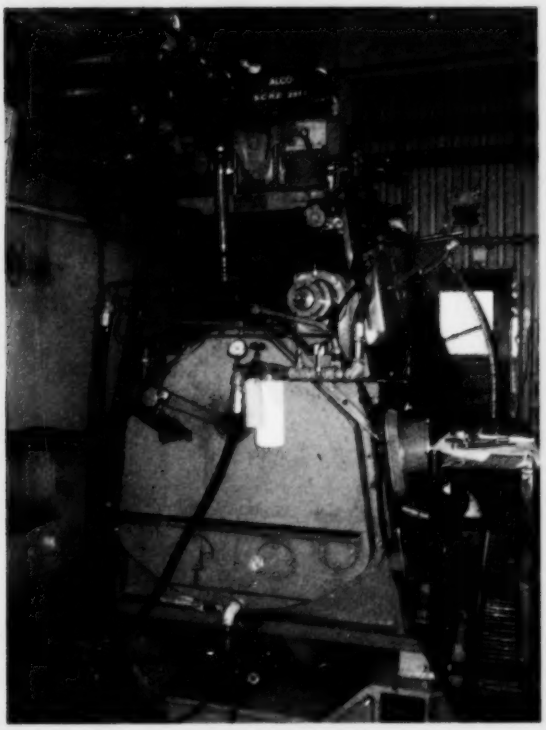
### Electric vehicle development

Work began on a project to develop a **lightweight urban parcel delivery vehicle** that features a composite material monocoque low-floor body and a zero-emission electric drive system. The long-term goal of this research is to produce a vehicle that is 36 percent lighter than an equivalent, conventional vehicle. Equipped with an electric drive with a range of 120 km, the electric truck would offer an energy efficiency close to 90 percent better than a conventional delivery vehicle.

Planning was completed for the in-service phase of an **evaluation of the Segway** Human Transporter (HT). The study is intended to examine human and technical factors that may have an impact on the safety of users and pedestrians, to identify specific areas for their use, and to determine potential environmental benefits. The first phase of the project involved a technical and ergonomic assessment in a test area.

### Locomotive emissions

Following earlier research that concluded that biodiesel fuels could be used as a fuel alternative by Canadian railway operators, a project completed this year conducted **benchmark testing**



*Engine used for benchmark testing diesel fuel blends*



**of a variety of biodiesel blends** to determine their performance and emissions characteristics under controlled laboratory conditions. Six blends were tested and found to reduce various kinds of emissions to varying degrees. The researchers recommended three for further evaluation in actual diesel locomotives.

### Fuel safety

In anticipation of the introduction of hydrogen-powered vehicles, the international community is rapidly developing standards and regulations for the design and use of **hydrogen vehicle fuel systems**. A project completed in 2004–05 surveyed the current state of knowledge and developments concerning safety standards or guidelines

related to fuel systems in hydrogen-fuelled vehicles. This work will provide the technical background to allow active Canadian participation in the development of international regulations.

### Marine emissions program

A water injection system designed to reduce NOx emissions from older diesel engines underwent additional field trials. The system was installed

# Highlights

Port of Vancouver





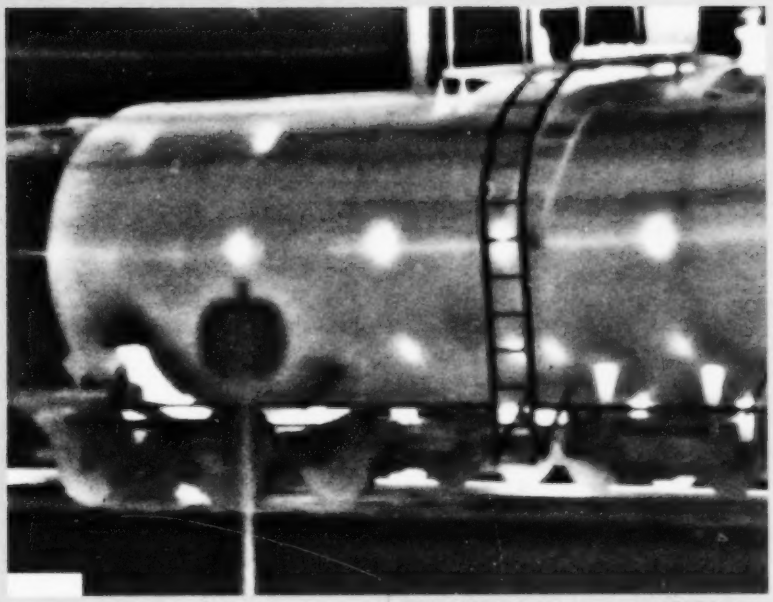
## R&D Program

aboard the Oceanex vessel MV *Cabot* in an earlier phase of the program, which determined that it had the potential to significantly reduce emissions with little or no fuel penalty. This round of tests was intended to determine the long-term effects of such a system on engine performance and fuel consumption.

A **NOx emissions study** was also launched to better understand the mechanism by which water injection reduces NOx emissions. The intent of the study is to explain the process, mechanism, and impact of water injection on emissions reduction and engine operation.

### Aircraft performance modelling using FDM data

A study into the feasibility of using data routinely collected by flight data recorders to monitor the overall performance of an aircraft has determined that it has the potential to reduce fuel consumption and emissions by as much as 5 percent, in addition to identifying potential safety issues. Total aircraft performance modelling (TAPM) involves taking data collected from an aircraft's black box, inputting it into a computer model, and comparing the results against an established baseline.



**Revised tank car thermal model**
A new computer thermal model of a railway tank car has been developed that can analyse insulation defects to determine the risk of failure in the case of derailment and fire. The Insulation Defect Analyzer 2.1 is able to predict pressure release valve pop time, tank pressure, tank fill, tank wall and jacket temperatures, and time to failure in reasonable agreement with fire test results. The model can be used to determine priorities in repairing tank cars that may carry dangerous goods.





### Tank car operating environment

Initial in-service testing was conducted on an instrument package developed to help understand the forces a railway car carrying dangerous goods may be regularly exposed to. Coupling and uncoupling tank cars produce jolts that stress various components, including the tank itself. Testing was conducted using a single instrumented tank car. Based on the results of these tests, the instrument package is being refined and will be fitted on as many as three cars for up to six months of additional in-service testing. This will complete development of the system.

### Performance standard for plastic drums

Plastic drums that carry U.N. specification labelling for the transport of dangerous goods were purchased from a variety of manufacturers for testing to determine whether in fact they meet the standards. Drop tests and internal pressure tests found that the drums met the specifications. This study is a follow-up to a 1985 study that found not all packaging was capable of meeting the U.N. standard.

# Highlights

**Assessment of g forces on rear-facing wheelchair securement systems in transit buses**

Rear-facing securement systems offer significant advantages for both passengers and transit authorities. A research project measured g forces aboard buses to help create standards for their design and installation. Crash tests using retired buses measured accelerations that a wheelchair would experience during a collision. Floor accelerations were measured on a variety of bus types as they manoeuvred over a set course. Sled tests were also conducted using a mock-up of a rear-facing wheelchair stall. Data collected will help industry produce safe, accessible buses, and help transit operators in purchasing decisions.

R&D Program

**ITS countermeasures to improve older driver intersection performance**

After an earlier research project found that failures of attention and perception contribute to accidents by older drivers, a research project evaluated a variety of ITS technologies intended to help. In particular, researchers tested systems that present traffic warning signs inside the car using a heads-up display system. Comprehension and perceived usefulness of the in-vehicle signs varied by age and context. Signs that provided information about upcoming actions, such as stopping or changing lanes, were valued more by older drivers.

*A system that uses a heads-up display to provide in-vehicle warnings*

**Technological aids for reducing commercial driver fatigue**

A project tested the effectiveness of a variety of technologies developed to help commercial truck drivers manage their fatigue. Trucks in Canada and the U.S. were fitted with four different devices and tested under the hours-of-service rules in each country. The devices were found to improve alertness and reduce drowsiness, particularly at night. Drivers also tended to sleep more on their days off. This project was conducted under a joint research agreement between Transport Canada and the U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration.

### Fatigue management for commercial motor carriers

Development of a test protocol for a field trial of a fatigue management program for commercial drivers was completed in 2004–05. The operational trials will involve volunteer motor carriers in Alberta, Quebec, and the U.S. In earlier phases of the project, the prototype fatigue management program, including educational materials and training modules, was developed and tested. The project forms part of a joint research agreement with the U.S. and involves a variety of Canadian provincial governments, agencies, and industry groups.

### Aviation fatigue risk management systems

Following up on earlier studies on fatigue and aircraft maintenance tasks and on airline pilot fatigue, work was under way to help aircraft operators and maintenance companies develop a fatigue risk management system (FRMS). The project involves developing a set of pre-approved methodologies, policy templates, training materials, and other tools that operators can use themselves.

*For more information on TDC research, please visit the Web site at www.tc.gc.ca/tdc/menu.htm*

In its role as a catalyst for innovation in the transportation industry, TDC actively encourages exchanges of information and expertise within the department and the industry. Professional staff monitor developments of potential interest to the department; host international delegations; initiate and participate in seminars, workshops and conferences; and serve on national and international committees.

## Highlights

TDC regularly organizes workshops and meetings that draw participants from across the country and around the world to share the results of research. The Third International Meeting on Aircraft Performance on Contaminated Runways, discussed in more detail on page 4, brought together experts from industry, government, research centres, and regulatory agencies from around the world. TDC also organized the Sixth Annual Workshop on Highway-Railway Grade Crossing Research in November 2004. The workshop drew more than 120 participants for two days of meetings in Montréal. Sponsored by Direction 2006, the workshop was designed to give representatives of Canadian and U.S. governments, research institutes, and rail carriers, suppliers, and associations an opportunity to provide input to the Highway-Railway Grade Crossing Research Program. TDC published the proceedings on CD-ROM.

TDC assisted in the organization of the Seventh Global Aviation Information Network (GAIN) World Conference held in Montréal in September 2004. GAIN is an industry-led initiative aimed at improving the collection, analysis, and sharing of safety information worldwide. The conference drew approximately 250 representatives from airlines, equipment manufacturers, employee associations, civil aviation authorities, the military, and universities from 30 countries.

GAIN working groups also used TDC facilities for meetings. In December 2004, Working Group C met with representatives from the International Civil Aviation Organization, the International Air Transport Association, and the U.S Federal

**Intellectual Property**
TDC acts as the department's advisor on intellectual property (IP) matters, developing policies, representing the department in the formulation of government-wide policies, and providing information sessions and training. TDC provides advice and assistance in assessing, protecting, promoting, and commercializing IP; manages an IP information system; tracks licensee obligations; and administers the Awards to Inventors Program.

**Information Resource Centre/ Library**
In addition to providing TDC staff with information support, the information resource centre responds to inquiries from researchers across Canada as well as other government departments and the international transportation research community. It is a key partner in the Canadian Transportation Research Gateway, a Web-based collection of resources on transportation research in Canada. The centre also contributes to national and international transportation databases and information sources.

**Communications**
Documentation and dissemination of information about TDC's research program is the responsibility of the Communications Unit. Technical reports documenting the results of research projects are made available on TDC's Web site, which also includes project descriptions, report summaries, TDC news, and a list of publications. The unit also produces reports, papers, presentations, exhibits, and proceedings from meetings and workshops.



Aviation Administration to discuss development of an international standard for sharing aircraft safety data.

Through TDC, Transport Canada co-sponsored the 6th National Workshop for Driver Rehabilitation Specialists in Edmonton, Alberta, in May 2004. The workshop attracted approximately 200 professionals from across Canada to share knowledge and experience related to assessing driving skills, training drivers, licensing and regulations, and prescribing vehicle modifications for drivers with disabilities. Workshop proceedings were published on CD-ROM by TDC.

TDC professional staff are involved in a broad range of international R&D initiatives and the organization regularly plays an important supporting role. TDC hosted meetings of four Society of Automotive Engineers G-12 Aircraft Ground Deicing subcommittees and working groups in October 2004. These groups oversee testing of new deicing fluids, develop and review testing protocols, define new research areas, and develop standards related to aircraft deicing activities. Members are drawn from airlines, aircraft and equipment manufacturers, employee associations, civil aviation authorities, and research centres from around the world.

TDC hosted the Third Canadian Flight Data Monitoring Users Meeting for existing and potential new participants in Transport Canada's flight data monitoring (FDM) program at Transport Canada headquarters in Ottawa in May 2004. The meeting was organized for airline operators who have an FDM program and for those interested in implementing one. The meeting was a chance to gain a clearer understanding of how the program works and Transport Canada's role.

TDC regularly receives delegations from industry and government in Canada and abroad. For example, TDC played host to a meeting of the executive committee of the Comité Interrégional pour le Transport des Marchandises (CITM) in March 2005. CITM, which includes representatives from government and industry, was established to carry out a strategic action plan for goods transportation in the Greater Montréal region.

A group of 19 senior road and communications engineers, researchers and administrators from China visited TDC in April 2004, to study how transportation research projects are originated, selected, and managed. Another delegation of eight transportation officials and experts from China's Hunan province visited TDC in September 2004 to study transportation planning, construction, and management.

# Financial Overview

This section provides an overview of TDC's financial profile for fiscal year 2004–05 as well as a statistical analysis of its research program.

Departmental R&D program funding, $4.1 million in 2004–05, was used to leverage substantial support from external sources. External sources increased the funding of TDC's research program by $1.9 million, bringing total R&D funds managed by TDC to $6 million. Additional contributions from industry, government, and other sources increased the overall value of the program by over $3.9 million, for a total value of $10 million. These contributions represent shared cost, in-kind, and other R&D funding that did not flow through TDC.

Table 1
**TDC R&D Funding by Source 2004–05**
*(Thousands of dollars)*

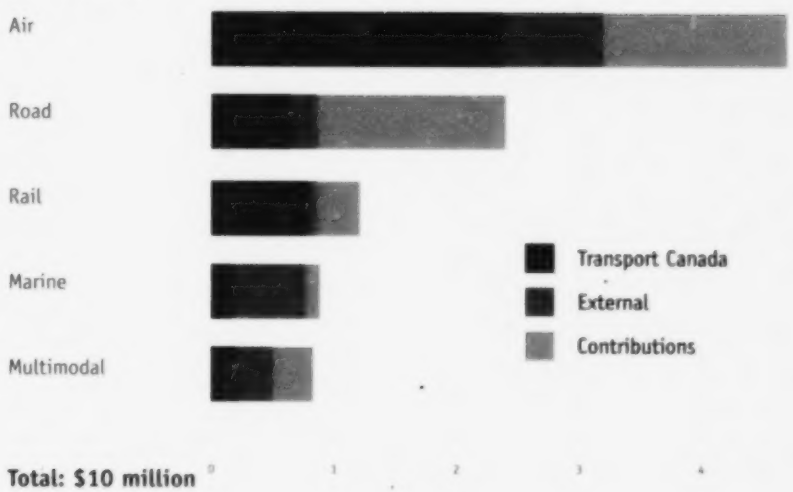
| | |
|---|---|
| Transport Canada | **4 150** |
| External Sources | |
| Program of Energy R&D – Natural Resources Canada | 750 |
| New Initiatives Fund – National Defence | 690 |
| U.S. DOT | 160 |
| Other Canadian federal sources | 140 |
| Other sources (industry, provinces, municipalities) | 205 |
| | **1 945** |
| **Total TDC R&D Funds** | **6 095** |
| Additional Contributions (estimated) | |
| Canadian industry | 940 |
| Canadian government sources | 2 375 |
| Other sources (including foreign) | 610 |
| | **3 925** |
| **TOTAL VALUE OF R&D PROGRAM** | **10 020** |

# Financial Overview

Figure 1 illustrates the importance of external funds and contributions to TDC's research program. External funding and in-kind contributions totalled $5.9 million in 2004–05, boosting the overall value of the research program by nearly 60 percent.

Figure 1
R&D Funds and Contributions by Mode / Program Area and Funding Source

*(Millions of dollars)*




**Total: $10 million**

Figure 2 provides a breakdown of R&D funding by mode or program area. R&D funding in the air mode reflects TDC's leading role in winter aviation operations research.

Figure 2
R&D Funding by Mode and Program Area

*(Percentage of 2004–05 funds)*

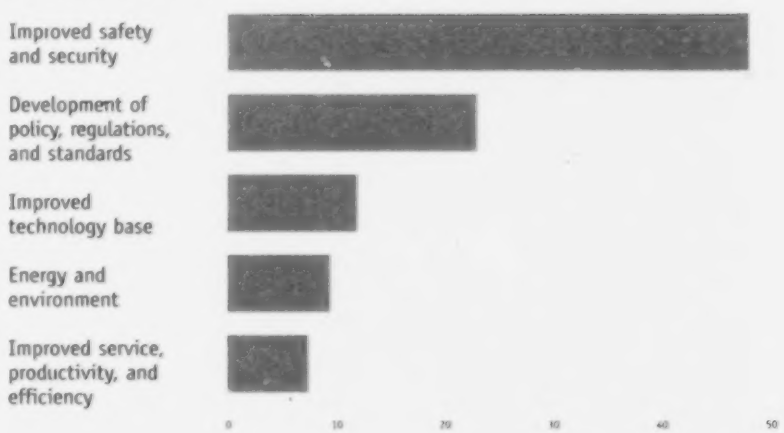
**Total: $6 million**

# Financial Overview

TDC's research program funding represents an investment in the Canadian transportation system. Figure 3 illustrates the strategic benefits targeted by the research program in 2004–05. These benefits include enhancing transportation safety and security, increasing efficiency, and improving environmental performance. The research program also serves to promote innovation in transportation through the development and deployment of advanced technologies.

Figure 3
R&D Strategic Benefits

*(Percentage of 2004–05 funds)*

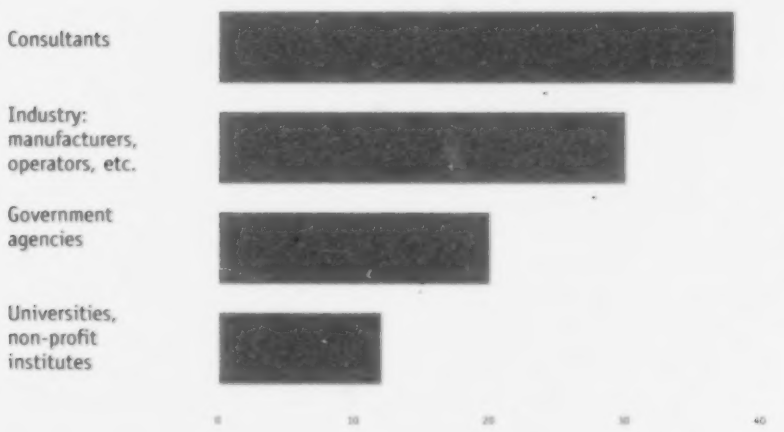





TDC contracts out its research program to a variety of organizations in the public and private sectors, as presented in Figure 4.

Figure 4
R&D Performing Organizations

*(Percentage of 2004–05 funds)*



## Executive

| | |
|---|---|
| Executive Director | André Lapointe |

## R&D Office (Ottawa)

| | |
|---|---|
| Chief, Research Policy and Coordination | Michael A. Ball |
| Acting Chief, Strategic Planning and Technology Transfer | John Kane |
| Research Officer | Adam Mohamed |

## Advanced Technology

| | |
|---|---|
| Chief | Howard Posluns |
| Senior Development Officer | Barry B. Myers |
| Senior Development Officer | Angelo Boccanfuso |
| Senior Development Officer | Frank Eyre |
| Senior Ergonomist | Isabelle Marcil |

## Special Programs

| | |
|---|---|
| Chief | Brian Marshall |
| Senior Development Officer | Pierre Bolduc |
| Senior Ergonomist | Valérie Gil |
| Senior Project Officer | Claudine Dubé |
| Senior Project Officer | Bob Brown |

## Technology Applications

| | |
|---|---|
| Chief | Sesto Vespa |
| Senior Development Officer | Claude Guérette |
| Senior Development Officer | Paul Lemay |
| Senior Project Officer | Anthony Napoli |
| Senior Research Officer | Alex Vincent |

## Transportation Systems Technology

| | |
|---|---|
| Chief | André Taschereau |
| Senior Development Officer | Charles Gautier |
| Senior Development Officer | Ernst Radloff |
| Junior Engineer | Leo Gong |



*as at 31 March 2005*

***Aircraft Icing Research Alliance***
Barry B. Myers

***Airports Council International – Europe***
Technical and Operational Safety Committee:
Angelo Boccanfuso

***ASTM International***
Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index:
Secretary: Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification:
Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards:
Chair: Angelo Boccanfuso

***Association québécoise du transport et des routes (AQTR)***
Intelligent Transportation Systems Committee:
Pierre Bolduc

***Canada 511 Consortium***
Pierre Bolduc

***Canada–U.S. Cargo Security Project***
Operations Protocol and Technical Working Group:
Howard Posluns

***Canadian Marine Advisory Council***
Charles Gautier, Ernst Radloff, André Taschereau

***Canadian Space Agency***
Global Navigation Satellite System Focus Group:
Howard Posluns

***Canadian Strategic Highway Research Program***
Executive Committee: Brian Marshall

***Canadian Transportation Agency***
Accessibility Advisory Committee: Brian Marshall

***Centre for Electric Vehicle Experimentation in Québec***
Board of Directors: Claude Guérette

***Centre for Risk Assessment and Geohazard Studies***
Technical Committee: Paul Lemay
Management Committee: Sesto Vespa

***Direction 2006***
Research Committee:
Sesto Vespa, Paul Lemay, Anthony Napoli

***ENTERPRISE Group***
Executive Board: Brian Marshall

***FAA Aviation Rulemaking Advisory Council***
Ice Protection Harmonization Working Group: Barry B. Myers
Meteorological Subgroup: Barry B. Myers

***Federal Aviation Administration–Joint Aviation Authorities–Transport Canada Research Collaboration***
Human Factors Technical Team: Isabelle Marcil
Icing Research Technical Group: Barry B. Myers
Joint R&D Coordinating Committee: Barry B. Myers

***Global Aviation Information Network (GAIN)***
Working Group C on Global Information Sharing Prototypes:
Co-chair: Howard Posluns

***International Aviation Security Human Factors Technical Advisory Group (InterTAG)***
Isabelle Marcil

***International Aviation Snow Symposium***
R&D Committee:
Secretary: Angelo Boccanfuso

***International Conference on Fatigue Management in Transportation Operations***
Conference co-chair: Sesto Vespa

***International Polar Year, Canadian Steering Committee***
André Taschereau

***Marine Shore Power Supply Steering Committee***
André Taschereau

***Minister's Advisory Committee on Accessible Transportation***
Brian Marshall

***NAFTA Land Transportation Standards Subcommittee/ Transportation Consultative Group 4: Science & Technology***
Co-chair: Brian Marshall

***National Search and Rescue 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee***
Howard Posluns

***Ninth International Level Crossing Safety and Trespass Prevention Symposium***
Technical Program Committee: Sesto Vespa

***Railway Research Advisory Board***
Sesto Vespa, Paul Lemay

***SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-Icing (G12)***
Steering Committee: Barry B. Myers, Frank Eyre
Holdover Testing Subcommittee:
Chair: Barry B. Myers
HOT Working Group:
Chair: Barry B. Myers
Fluids Subcommittee Working Group: Barry B. Myers
Methods Subcommittee: Barry B. Myers
Liaison for ICAO and IATA: Barry B. Myers
Aerodynamics Working Group: Barry B. Myers
Equipment Subcommittee: Frank Eyre
Facilities Subcommittee:
Secretary: Frank Eyre
Ice Detection Subcommittee:
Co-chair: Frank Eyre
Regulatory Approval Working Group: Frank Eyre, Isabelle Marcil
Future Deicing Technology Development Subcommittee: Frank Eyre

***Second Railway Ground Hazard Research Program Workshop***
Organizing Committee: Paul Lemay

***Seventh World Congress on Railway Research***
Montréal Planning Committee: Sesto Vespa
Technical Program Committee: Sesto Vespa

***Standards Council of Canada***
Canadian Advisory Committee for ISO TC204: Brian Marshall

***Strategy to Reduce Impaired Driving 2010***
Working Group on Fatigue:
Co-chair: Valérie Gil

***Technopole maritime du Québec – Infrastructure intégrée d'informations maritimes***
Steering Committee: André Taschereau
Technical Advisory Committee: Charles Gautier

***TRANSED 2007***
Organizing committee: Valérie Gil

***Transportation Border Working Group***
Border Information Flow Architecture Working Group:
Pierre Bolduc

***U.S.-Canadian Bilateral Agreement on Cooperative R&D Concerning Counter-Terrorism***
Howard Posluns

***U.S. Transportation Research Board (TRB)***
Aircraft/Airport Compatibility Committee: Barry B. Myers
Committee on Surface Properties-Vehicle Interaction:
Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee: Michael A. Ball
Board Member: Angelo Boccanfuso

***Windsor Workshop (Transportation Technology and Fuels Forum)***
Planning Committee: Michael Ball

***Validation of an Operational AEI/OCR System***
Paper delivered at the ITS America 14th Annual Meeting and Exposition
San Antonio, Texas, April 2004
Ernst Radloff

***Marine Vessel Emissions Reduction***
Presentation at the Shipboard Energy Technologies Workshop
Sacramento, California, April 2004
Ernst Radloff

***Review of the Most Promising Safety Devices***
Presentation at the Third Canadian Conference on School Transportation
Quebec City, Quebec, May 2004
Paul Lemay

***Marine Emissions Control Technologies to Lower GHG***
Presentation at the Windsor Workshop (Transportation Technology and Fuels Forum)
Toronto, Ontario, June 2004
Ernst Radloff

***Water Injection Technology to Lower Emissions and Short Sea Transport Comparison***
Presentation at the Second Pollution Abatement Workshop (PAWS) 2004
Montréal, Quebec, July 2004
Ernst Radloff

***Low-cost 406 MHz Emergency Locator Transmitter (ELT)***
Presentation at the Canadian Owners and Pilots Association (COPA) annual conference, technical exhibit
Fredericton, New Brunswick, July 2004
Howard Posluns

***Dimensions of Innovation in Transportation***
Presentation at the Transportation Association of Canada (TAC) annual conference
Quebec City, Quebec, September 2004
André Lapointe

***Transport Canada Aviation Ground Icing R&D Activities***
Presentation to the JAA/FAA/TC Joint Research Coordinating Committee
Gatwick, UK, September 2004
Barry B. Myers

***Technology and Human Factors: Engineering for Human Performance***
Presentation at the Operation Lifesaver annual conference
Aylmer, Quebec, September 2004
Sesto Vespa

***Overview of the Joint Winter Runway Friction Measurement Program***
Presentation at the Airports Council International–Europe Technical and Operational Safety Committee Meeting
Warsaw, Poland, October 2004
Angelo Boccanfuso

***Draft Evaluation Framework for Incident Reporting Collection Software***
Presentation at the National Collision Database Project Group Workshop
Ottawa, Ontario, October 2004
Sesto Vespa

***The National Safety Code and Onboard Recorders – What Are the Impacts?***
Presentation at the Canadian Council of Motor Transport Administrators Compliance and Regulatory Affairs Committee
Ottawa, Ontario, November 2004
Sesto Vespa

***TCPP Personality Profile***
Presentation at the Fourth Triennial International Fire and Cabin Safety Research Conference
Lisbon, Portugal, November 2004
Angelo Boccanfuso

***Marine Emissions R&D Program***
Presentation at Charting the Course: Marine Fuel Efficiency and Emissions Conference
Toronto, Ontario, January 2005
Ernst Radloff

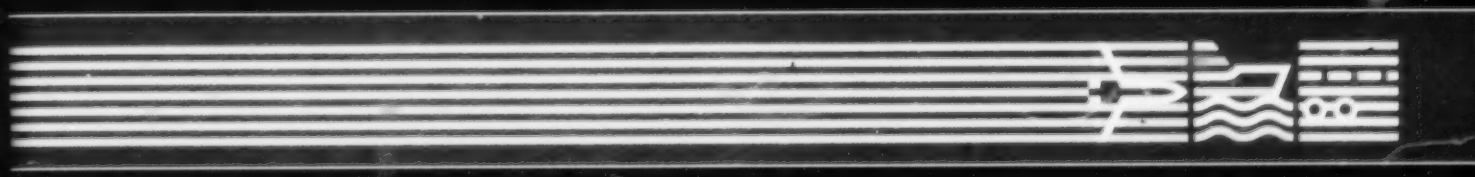
***History of the Joint Winter Runway Friction Measurement Program***
Presentation at the FAA/JAA/TCCA R&D Coordination Meeting
Palm Beach, Florida, January 2005
Angelo Boccanfuso

***Rail R&D Initiatives: Overview of recently completed and on-going projects***
Presentation to the Railway Association of Canada, Safety and Operations Management Committee
Montréal, Quebec, February 2005
Sesto Vespa

# Centre de développement des transports

## 2004 | 2005

Revue annuelle



Transports Canada Transport Canada

Canada

**Centre de développement des transports**

800, boul. René-Lévesque Ouest, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 1X9

Téléphone
(514) 283-0000

Télécopieur
(514) 283-7158

Courriel
tdccdt@tc.gc.ca

Site Web
www.tc.gc.ca/cdt/menu.htm

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada,
représentée par le ministère des Transports, 2005.

N° de catalogue
T47-1/2005

ISBN
0-662-69553-4

ISSN
0840-9854

TP 3230

# Revue annuelle

Exercice clôturé le 31 mars 2005

Centre de développement des transports
Transports Canada

# Table des matières


2 **Ce qu'est le CDT**

4 **Programme de R&D**
4 Sécurité aérienne
5 Sécurité
6 Sécurité et opérations maritimes
8 Sécurité routière et ferroviaire
10 Systèmes de transports intelligents
14 Énergie et environnement
17 Transport de marchandises dangereuses
18 Accessibilité
19 Facteurs ergonomiques

20 **Transferts technologiques**

22 **Sommaire financier**

25 **Personnel de R&D**

26 **Activités paraprofessionnelles**

## Message du directeur exécutif

'ai le plaisir de vous présenter la *Revue annuelle du CDT*, qui fait le survol des activités et des réalisations du Centre de développement des transports (CDT) de Transports Canada au cours de l'exercice financier qui s'est terminé le 31 mars 2005.

La recherche et le développement sous-tendent l'innovation dans le secteur des transports et sont essentiels à l'atteinte des objectifs stratégiques de Transports Canada. Un flux constant de nouvelles idées est nécessaire pour faire progresser les sciences et les technologies à l'appui de l'intégration intermodale, d'une meilleure conception de l'infrastructure, de la gestion des encombrements routiers, de la logistique de la chaîne d'approvisionnement et des initiatives liées à l'environnement.

En 2004-2005, Transports Canada a entrepris l'élaboration d'un nouveau plan stratégique de R&D, davantage aligné sur les besoins du secteur et sur la vision du gouvernement, à savoir un système de transport à la fois durable et sûr, sécuritaire, efficace et respectueux de l'environnement. Dans ce contexte, le Ministère entend aussi examiner la manière dont il gère ses activités de R&D ainsi que ses relations avec ses partenaires externes et les autres ministères.

Le CDT a un rôle essentiel à jouer dans les initiatives de R&D lancées par le Ministère. Traitant d'enjeux politiques, de questions de réglementation et de sécurité, de développement technologique, d'exploitation et de transfert technologique, il appuie la planification stratégique et les prises de décisions au sein du Ministère, du gouvernement fédéral et de l'industrie canadienne des transports. Son approche multidisciplinaire lui permet de maximiser les résultats tirés des ressources disponibles, en encourageant des partenariats avec des intervenants des secteurs public et privé, des groupes de recherche et d'autres agences gouvernementales, au Canada et à l'étranger.

André Lapointe
DIRECTEUR EXÉCUTIF
POLITIQUES STRATÉGIQUES, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

À titre de Centre d'excellence en recherche et développement de Transports Canada, le CDT gère un programme de R&D multimodal qui vise à appuyer l'objectif stratégique du Ministère, soit le maintien d'un système de transport concurrentiel et productif, qui soit sûr, sécuritaire, efficace et respectueux de l'environnement.

En 2004-2005, Transports Canada s'était fixé pour priorités de recherche, de développer des technologies évoluées de sécurité et de sûreté, d'améliorer les performances humaines, d'accroître l'intégration intermodale, de mieux gérer les encombrements routiers, de développer des technologies durables permettant une meilleure efficacité énergétique et une meilleure protection de l'environnement, d'améliorer l'accessibilité et de mieux surveiller les données du système.

# Ce qu'est le CDT

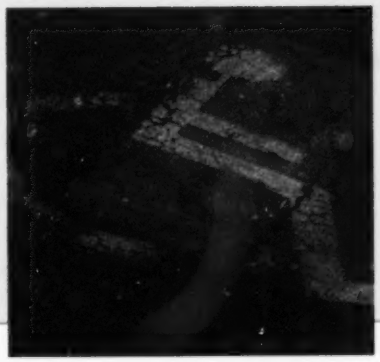
## Au service de l'innovation en transports

L'innovation est un élément clé des initiatives de Transports Canada dans les domaines de la sûreté, de la sécurité et des politiques économiques et environnementales. Le programme de recherche du CDT est le gage d'un engagement soutenu à répondre aux besoins changeants du Canada en matière de transports, par l'innovation technologique.

Le programme de R&D du CDT s'intéresse à tous les modes de transport et touche à toutes les étapes du cycle de l'innovation, depuis celle de la conception jusqu'à la démonstration et la mise en service. Le CDT impartit ses projets de recherche aux exécutants les mieux qualifiés pour les mener à bien. Les contractants du CDT comprennent aussi bien des consultants, des constructeurs et des transporteurs, que des centres de recherche et des universités.

Établie à Montréal, l'équipe multidisciplinaire d'ingénieurs, d'ergonomistes et de planificateurs du CDT dirige les projets de recherche et veille à ce que les résultats de ces projets trouvent des applications dans le réseau de transport du pays. Elle assure en outre au Ministère, de même qu'à d'autres intervenants canadiens, une gamme de

Air Canada



services de renseignements sur les nouvelles technologies.

Agissant comme un catalyseur entre le gouvernement, l'industrie, le milieu universitaire et d'autres intervenants nationaux et internationaux, le CDT aide Transports Canada à établir des partenariats qui accroissent l'efficacité et la compétitivité du secteur canadien des transports.

Sur la scène internationale, le CDT participe à d'importants projets de coopération avec des groupes de chercheurs des États-Unis, du Mexique, d'Europe et de pays de la côte du Pacifique, aux termes de protocoles d'entente, d'accords intergouvernementaux et de programmes d'échanges de connaissances scientifiques.

Par son bureau de la Politique de recherche et de coordination, à Ottawa, le CDT représente Transports Canada au sein d'initiatives nationales en sciences et technologies telles que les Partenaires fédéraux en transfert de technologie et le Processus national sur le changement climatique. Le bureau d'Ottawa gère également la participation du Ministère au Programme de recherche et développement énergétiques du gouvernement fédéral.

### Financement du programme

Les fonds de recherche sont administrés par un comité ministériel de haut niveau chargé d'assurer le suivi de toute la R&D à Transports Canada et de répartir le budget de R&D de base. Un comité technique consultatif, formé de représentants de tous les secteurs du Ministère et dirigé par le CDT, donne des avis techniques et spécialisés sur les priorités de recherche.

À ces fonds se greffent des sommes consenties au titre de différents programmes spéciaux. En 2004-2005, ces programmes spéciaux comprenaient :

- le Programme de recherche et développement énergétiques du gouvernement fédéral, administré par le Groupe interministériel de recherche et d'exploitation énergétiques et présidé par Ressources naturelles Canada
- le Fonds des nouvelles initiatives géré par le Secrétariat national Recherche et sauvetage au nom du ministère de la Défense nationale
- l'Accord de coopération en matière de R&D conclu entre les États-Unis et le Canada en vue d'appuyer la lutte contre le terrorisme

Des initiatives conjointes ou à frais partagés lancées de concert avec d'autres ministères et organismes fédéraux, les provinces, les municipalités et le secteur privé, constituent une autre source de financement. À ces éléments s'est ajouté, en 2004-2005, l'appui financier de la Federal Aviation Administration (FAA) ainsi que de la Federal Motor Carrier Safety Administration des États-Unis.

On trouvera au *Sommaire financier*, à la page 22, plus de renseignements sur le financement et les sources de financement du CDT pour 2004-2005.

# Faits saillants

**Troisième réunion internationale sur la performance des avions utilisant des pistes chargées de contaminants (RIPAPC)**

Le CDT a organisé et tenu, en novembre 2004, une importante réunion scientifique d'envergure internationale où ont été discutés les résultats d'une recherche étalée sur 10 ans, portant sur la glissance des chaussées aéronautiques et la performance des avions en freinage. Le Programme conjoint de recherche sur la glissance des chaussées aéronautiques l'hiver, mis sur pied en 1996 par Transports Canada en collaboration avec la NASA et la FAA, regroupe maintenant plus de 30 organisations réparties dans 12 pays. Le but du projet était d'élaborer un Indice international de la glissance des pistes pouvant être utilisé par les pilotes pour mieux calculer les distances d'atterrissage dans des conditions hivernales. Plus de 150 personnes, y compris des représentants d'administrations et associations aéroportuaires, des avionneurs et des équipementiers, des exploitants de lignes aériennes, des pilotes et des associations professionnelles, des agences d'aviation civile, des chercheurs et des militaires ont assisté à la réunion. Le compte rendu de la Troisième RIPAPC est disponible en format CD.



## Programme de R&D

### Givrage des aéronefs

Des essais sur le terrain ont été effectués au cours de la dernière année afin de comprendre les effets des liquides de dégivrage/antigivrage sur la **performance aérodynamique** des aéronefs. Les essais mettaient en présence des décollages d'aéronefs en vraie grandeur ainsi que des ailes d'avions en conditions de laboratoire. Ces travaux font partie d'un important programme de recherche à long terme sur le givrage des aéronefs. Des travaux connexes comprenaient des **essais d'endurance**, qui consistaient à tester des liquides de dégivrage/antigivrage offerts sur le marché et à produire les tableaux des durées d'efficacité qui permettent aux équipages de calculer pendant combien de temps les liquides protègeront leur avion dans diverses conditions hivernales. Ces tableaux, publiés chaque année par Transports Canada de concert avec la FAA, sont la référence utilisée partout dans le monde.

D'autres travaux connexes portant sur les **opérations de dégivrage** ainsi que sur les **capteurs** de givre placés sur les ailes avaient pour but principal d'appuyer l'élaboration de normes internationales par la Society of Automotive Engineers. Des recherches sur le rôle des facteurs humains dans la détection du givre ont aussi commencé.

Une recherche sur **le givrage en vol** a cherché à comprendre le problème causé par un phénomène appelé *gouttelettes d'eau surfondues*. Cette recherche, menée en marge d'une collaboration internationale entre

**Appareil d'essai de radiobalise de détresse**

Un projet de recherche terminé cette année a permis de mettre au point l'appareil d'essai de la radiobalise de détresse 406 MHz le plus perfectionné qui soit à l'heure actuelle. La dernière phase des travaux a consisté à doter l'appareil des fonctions nécessaires à l'essai de radiobalises à GPS intégré. En effet, pour réduire le nombre de fausses alertes et garantir le bon fonctionnement des radiobalises lorsqu'elles sont nécessaires, les règlements internationaux exigent que les radiobalises de localisation de sinistres soient soumises à des essais périodiques. Cet appareil portatif consiste en un ensemble de circuits numériques dernier cri logé dans un boîtier miniature qui s'enfiche dans un port d'assistant numérique personnel, ce qui en fait un appareil compact et portable.



plusieurs autorités responsables de l'aviation, y compris la NASA et la FAA, a été entreprise par le CDT de concert avec le Service météorologique d'Environnement Canada. Les travaux comprenaient l'élaboration de systèmes pouvant capter à distance des conditions de givrage dangereuses ainsi que l'amélioration des prévisions météorologiques locales pour les aéroports.

### Suivi des données de vol

Le téléchargement et l'analyse réguliers des données recueillies automatiquement par les enregistreurs de vol – un des deux types de «boîtes noires» placées à bord des aéronefs commerciaux – peuvent aider à déceler des problèmes techniques ou de sécurité éventuels et ce, bien avant qu'ils s'avèrent critiques. Transports Canada encourage tous les transporteurs commerciaux à mettre en place des programmes de suivi des données de vol (SDV) dans le cadre de leurs programmes de gestion de la sécurité. Au cours de l'année dernière, deux transporteurs canadiens ont mis en place des programmes de suivi des données de vol avec l'aide du CDT, alors que des travaux préparatoires se poursuivaient chez deux autres transporteurs.

### Surveillance aéroportuaire

Un plan stratégique a été élaboré en collaboration avec les autorités américaines en vue de la mise au point d'un **système intégré d'information sur les impacts d'oiseaux**. Le plan combine les recherches effectuées par le CDT ces dernières années avec des recherches semblables menées par la FAA et la U.S. Air Force. Le système intégré proposé utilisera diverses technologies, dont le radar et la télédétection, ainsi que des données historiques sur les espèces d'oiseaux, leurs populations et leurs mouvements migratoires, pour produire des données nationales, régionales et locales semblables aux prévisions météorologiques.

La recherche visant à mettre l'innovation technique au service de la sécurité du système de transport s'est poursuivie en 2004-2005. Le CDT a continué de travailler de concert avec les autorités américaines en matière de sécurité. Des progrès ont été accomplis dans le développement de technologies de pointe fiables pour la **détection de matières explosives** et d'autres produits dangereux, la mise au point et l'évaluation d'un **système de sécurité intégré** et l'amélioration des **interfaces homme-machine**.

# Faits saillants

**Système de positionnement des navires pour les écluses de la voie maritime du Saint-Laurent**
Pour manœuvrer dans les écluses, les capitaines et les pilotes s'appuient sur les observations visuelles et les confirmations verbales que leur donnent les éclusiers sur les ondes radios. Ce projet, commencé en 2004-2005, vise à mettre au point des outils complémentaires fondés sur des capteurs et une technologie des communications qui aideront les pilotes à régler la vitesse du navire de façon que ce dernier s'immobilise en toute sécurité à la position d'amarrage. Ces technologies serviront à améliorer la sécurité et l'efficacité des opérations d'amarrage dans les écluses.

## Programme de R&D

### Système radar perfectionné pour la navigation dans les glaces

La mise à l'essai et l'analyse des données d'un système radar perfectionné pour la navigation dans les glaces ont eu lieu en 2004-2005. Le système est en mesure de détecter et de pister des objets dangereux dans des situations de clutter de mer intense. La Garde côtière canadienne prévoit installer une version améliorée du système à bord d'au moins un de ses navires. Le système peut aussi être utilisé pour les interventions de recherche-sauvetage puisqu'il est en mesure de distinguer des objets difficiles à détecter dans l'eau, comme des personnes et des radeaux de sauvetage.

### Système de réservation aux terminaux

Il existe des moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre générées par les camions porte-conteneurs à l'entrée et à la sortie des terminaux portuaires, en gérant de façon plus efficace les terminaux/barrières, en améliorant les formalités et le traitement des marchandises et en optimisant le débit des camions. Une étude entreprise cette année vise à chiffrer le potentiel de réduction des émissions polluantes aux ports canadiens. Elle formulera des recommandations pour que les activités intermodales dans les ports soient le moins nocives possible pour l'environnement.

**Étude du transport maritime à courte distance**

Le transport maritime à courte distance constitue un moyen intéressant de soulager la congestion routière, de faciliter le commerce, de mieux utiliser la capacité des voies navigables et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. En prenant comme exemple le corridor Halifax–Hamilton, les chercheurs ont commencé cette année à examiner la faisabilité du transport maritime à courte distance de conteneurs. L'étude comprendra un examen du potentiel de marché et une évaluation des obstacles, de la logistique de la chaîne d'approvisionnement et des options concernant les immobilisations et les infrastructures.





**Systèmes de secours, d'évacuation et de sauvetage**

Dans un premier temps, des normes de conception axées sur le rendement avaient été élaborées pour appuyer l'évaluation des systèmes de secours, d'évacuation et de sauvetage destinés aux plates-formes en mer. Des travaux supplémentaires ont été effectués cette année, afin d'intégrer les normes de conception relatives aux systèmes de sauvetage en eau libre et dans les régions polaires. Cette étape des travaux vise à créer une norme unifiée qui sera présentée ultérieurement à l'Organisation maritime internationale par Transports Canada.

# Faits saillants

**Dispositif d'avertissement de l'approche d'un autre train**

Un système a été élaboré pour avertir les piétons de l'approche d'un autre train aux passages à niveau où il y a un risque de collision avec un deuxième train. Après le départ d'un train, les piétons peuvent tenter de traverser les voies ferrées, ne sachant pas qu'un autre train approche. Les chercheurs ont constaté que le système prototype, installé à un passage à niveau à Montréal, a permis de réduire de plus de 60 p. 100 les infractions de la part de piétons. Ce projet s'inscrivait dans le Programme de recherche sur les passages à niveau qui est un élément de Direction 2006, une initiative conjointe entre le gouvernement et l'industrie dont l'objectif est de réduire les collisions et les intrusions aux passages à niveau.

## Programme de R&D

### Sécurité aux passages à niveau

Les travaux effectués en 2004-2005 dans le cadre du Programme de recherche sur les passages à niveau comprenaient une étude de l'efficacité des **avertisseurs fixes**. L'installation aux passages à niveau de haut-parleurs fixes destinés à remplacer les klaxons de locomotive dans les zones résidentielles pourrait être une façon de répondre aux plaintes des résidants concernant le bruit. Les travaux visant à développer un modèle mathématique pour déterminer les passages à niveau présentant un risque élevé de collision, dits «**points noirs**», se sont aussi poursuivis.

Un système pilote a été mis en place à un passage à niveau en Alberta dans le cadre d'un projet visant à évaluer l'efficacité des technologies de **contrôle automatique du respect de la signalisation** aux passages à niveau. Le système prend une photo des plaques d'immatriculation des véhicules qui ne respectent pas la signalisation.

*Un avertisseur fixe installé sur un poteau à un passage à niveau*

Un projet terminé cette année a étudié la faisabilité d'utiliser les technologies de **systèmes de transports intelligents** (STI) pour donner des pré-avertissements, à bord des véhicules utilitaires, de la présence ou

**Recherche sur les risques géologiques en transport ferroviaire**
Une entente de recherche coopérative quinquennale, de 2 millions $, visant à cartographier, analyser, prévoir et atténuer les risques naturels nuisant à la sécurité ferroviaire, a été conclue entre des intervenants des secteurs public et privé et du milieu universitaire. Les accidents liés aux risques géologiques tels les avalanches, les glissements de terrain et les emportements par les eaux font partie des accidents ferroviaires les plus coûteux, notamment parce qu'ils se produisent souvent à des endroits difficiles d'accès et qu'ils entraînent de longues interruptions de service. Les projets en cours comprennent des études à l'aide de radars pénétrants et une évaluation de la détection et de la télémétrie par ondes lumineuses (LIDAR) pour la cartographie des risques.



de l'arrivée de trains aux passages à niveau. Les chercheurs en sont arrivés à la conclusion que cette idée est techniquement réalisable mais non rentable.

Parmi les nouveaux projets entamés cette année, il y a le projet visant à étudier le **comportement visuel** et la perceptibilité/efficacité des éléments des passages à niveau sous l'angle de la performance humaine. Le projet consistera à examiner diverses caractéristiques des passages à niveau, comme les lignes de visibilité, leur implantation et leur configuration, les marquages, les systèmes d'avertissement, l'éclairage, etc., et à formuler des recommandations pour améliorer la sécurité globale aux passages à niveau.

Des terminaux d'ordinateur ont été installés dans plusieurs véhicules de police en Alberta dans le cadre d'un essai sur le terrain d'un logiciel conçu pour colliger des données d'accidents routiers et appuyer la production de contraventions et de rapports. Les services de police de nombreuses juridictions canadiennes colligent électroniquement les données relatives aux accidents routiers. Mais il n'existe pas encore de système qui permettrait le regroupement et l'échange de ces données à une échelle régionale, provinciale ou nationale. L'essai a pour but de déterminer si le logiciel TraCS (pour *Traffic and Criminal Software*) répond aux divers besoins des juridictions canadiennes.

Le plan d'essai pour la phase de démonstration des enregistreurs de bord pour véhicules utilitaires a été élaboré. Le projet vise à évaluer la capacité de cette technologie à améliorer la sécurité, la conformité à la réglementation et l'exploitation des parcs de véhicules routiers. Pour élaborer le plan d'essai, il a fallu déterminer les paramètres à enregistrer, comme la vitesse du véhicule, le poids, les heures de service et les permis spéciaux. On a aussi recensé les technologies prometteuses et des partenaires potentiels du secteur privé.

# Faits saillants

**Système de communications et de localisation d'autobus**
Des essais préliminaires ont été effectués avec succès sur les fonctions-clés d'un système évolué de communications et de localisation, qui détermine si un autobus respecte son horaire. Le prototype, installé à bord de dix autobus de la société Winnipeg Transit, a été combiné à un système automatisé de comptage des passagers, constitué d'un ordinateur de bord et d'un récepteur GPS, qui équipait déjà ces autobus. Si les essais du prototype sont concluants, Winnipeg Transit prévoit installer le système dans l'ensemble de ses 535 autobus.

# Programme de R&D

## Plan de R&D des STI pour le Canada

Le Plan de R&D des STI pour le Canada vise à stimuler le développement et le déploiement des systèmes de transports intelligents au Canada. Le CDT est responsable de la gestion technique des projets de recherche menés dans le cadre de ce plan, au nom du Bureau des STI de Transports Canada. Le programme se compose de marchés de R&D, d'accords de contribution et d'ententes bilatérales fédérales, provinciales et territoriales. Beaucoup des marchés de R&D ont approché de leur terme en 2004-2005.

Un des projets a permis l'élaboration et la mise à l'essai d'un système utilisant des **téléphones cellulaires pour surveiller la circulation**, moyen peu coûteux de surveiller les conditions de circulation routière urbaine. Le système capte les impulsions de chaque téléphone cellulaire pour le localiser,

*Système d'information aux voyageurs fondé sur le Web*

puis détermine la distance parcourue et le temps écoulé depuis la dernière impulsion. Les essais ont été effectués dans la région d'Ottawa, dans différentes conditions de circulation. Ils ont été très concluants et ont permis aux chercheurs de déterminer les modifications à apporter pour améliorer les algorithmes initiaux utilisés pour calculer la vitesse des véhicules.

Un autre projet a consisté à créer un modèle conceptuel détaillé de **poste de pesage automatisé** pouvant fonctionner

**Système de renseignements aux voyageurs**

Les travaux de conception et d'élaboration d'un prototype de système perfectionné de renseignements aux voyageurs (ATIS, pour *Advanced Traveller Information System*) pour la région métropolitaine de Vancouver sont terminés. Le système recueillera des données existantes concernant les conditions de déplacement, les horaires, les retards, etc. dans tous les modes de transport, soit le transport routier, le transport en commun, le transport aérien, le transport ferroviaire, le transport par traversier, de même que les postes-frontières. Le système répond aux dernières normes en matière d'échange de données, et une maquette de portail Web a été créée, afin de définir une matrice visuelle pour la conception. Les spécifications pour le déploiement de l'ATIS régional et du portail Web public ont été élaborées et on est à lancer la deuxième phase du projet.



avec ou sans préposé, à n'importe quelle heure du jour. Ce système permet à un opérateur à distance de faire un premier examen des véhicules commerciaux en mouvement et de procéder à un deuxième examen approfondi, s'il le souhaite. Selon les chercheurs, il serait possible de construire un système moyennant un minimum de développement technologique, puisque la majorité des sous-systèmes existent déjà en tant que technologies standards.

Une ébauche de plan de développement a été esquissée en vue de la mise en œuvre d'un **service national d'information des voyageurs et de renseignements météorologiques (le 511)** au Canada. Ce travail comportait l'élaboration des exigences fonctionnelles, le règlement préalable de questions réglementaires et législatives, et l'établissement d'un modèle de fonctionnement et d'un cadre institutionnel pour l'exploitation du système. Les résultats de ce projet ont servi à appuyer la demande de Consortium Canada 511 visant l'utilisation du numéro abrégé 511 dans tout le pays.

Des ententes de contribution en vertu du Plan de R&D des STI pour le Canada ont été annoncées en mai 2004. Un des projets comprend le développement d'un **système de gestion de l'accès des véhicules** pour Ediport à Halifax pour, d'une part, résoudre le problème croissant de congestion à l'entrée des terminaux et, d'autre part, répondre aux demandes pressantes d'un resserrement de la sécurité. En utilisant des systèmes d'identification des véhicules qui servent déjà à d'autres applications dans la région, les exploitants du port pourront suivre les mouvements des véhicules commerciaux aux diverses portes d'entrée et de sortie du port. Dans un premier temps, le système colligera de l'information sur le débit de circulation, mais il pourrait aussi être utilisé pour élaborer un système de «rendez-vous» pour les véhicules commerciaux, pour donner un préavis de l'arrivée de camions et pour identifier les véhicules/chargements.

Un autre projet entamé cette année consiste à élaborer un **système perfectionné de renseignements aux voyageurs** pour l'Alberta. Le projet pilote vise à adapter un

# Faits saillants

système développé aux États-Unis pour transmettre l'information critique concernant l'état des routes, les conditions météorologiques et la circulation sur certaines portions du réseau routier autour de Calgary et d'Edmonton, et sur la route provinciale qui relie ces deux villes. Le système comprend un intranet, dans lequel les organismes concernés versent une information à jour, et un site Web public, qui affiche l'information sur les zones de travaux, les conditions météorologiques, l'état des routes et les ralentissements de la circulation.

Des travaux ont aussi commencé concernant un **système intelligent de feux prioritaires** qui doit faciliter la circulation des véhicules d'urgence et améliorer l'efficacité du transport en commun dans les corridors urbains très fréquentés. Le système utilise les technologies de localisation des véhicules et est capable de communiquer

Steve Frost

**Banc d'essai de systèmes de détection d'incidents**
Un banc d'essai pour l'évaluation de systèmes de détection automatique d'incidents utilisés dans les systèmes évolués de gestion de la circulation a été mis au point au Centre et banc d'essai STI de l'Université de Toronto. Ce nouvel outil, validé par trois systèmes de détection d'incidents existants, est maintenant prêt à tester de nouveaux systèmes ou des systèmes améliorés, en utilisant des données de circulation réelles provenant directement des deux centres de gestion de la circulation de la région de Toronto. Le banc d'essai permet l'évaluation simultanée de plusieurs systèmes conçus pour détecter des problèmes de circulation et permettre aux autorités d'intervenir de façon précoce.



avec les systèmes existants de gestion de la circulation pour faciliter le passage des véhicules d'urgence, sans trop perturber la circulation des autres véhicules.

Un autre projet vise la mise au point d'un **pilote de communications OPC pour équipements STI** qui servira de pont entre les équipements de signalisation qui utilisent une norme de communications (*National Transportation Communications for ITS Protocol*, ou NTCIP) et les systèmes de gestion de la circulation qui utilisent une autre norme (système d'acquisition et de contrôle des données, ou SCADA). L'équipement sur le terrain, comme les panneaux à messages variables, les régulateurs de feux de circulation et les caméras de surveillance, utilise généralement les normes NTCIP, tandis que les systèmes utilisant le SCADA fonctionnent avec une interface OPC.

## Élaboration de normes STI

Le CDT appuie la participation de Transports Canada à plusieurs groupes de travail du comité de l'Organisation internationale de normalisation intéressés aux systèmes de transports intelligents. Ses travaux portent principalement sur les normes de base pour l'échange de renseignements dans les domaines de la sûreté, de la sécurité et de l'efficacité du transport de marchandises. Ainsi, le Canada est à l'origine de l'élaboration de normes qui permettront l'**identification électronique des marchandises dangereuses**; en 2004-2005, l'élaboration de messages normalisés a atteint la phase finale, soit l'adoption de ces messages à l'échelle internationale. Les travaux d'élaboration d'un **manifeste électronique** permettant le suivi des cargaisons d'un bout à l'autre de la chaîne d'approvisionnement ont aussi progressé.

# Faits saillants

**Outil d'évaluation des émissions gazeuses dans l'environnement des aéroports**

Un logiciel a été développé pour aider les aéroports à évaluer les effets, sur les émissions gazeuses rejetées dans l'environnement, de changements dans les pratiques reliées à la circulation au sol, à la montée initiale, à l'approche, à l'atterrissage et à l'arrivée à la porte d'embarquement. L'outil peut calculer les émissions en fonction du nombre de mouvements d'avions, des phases de vol, de la distance parcourue dans les airs, des restrictions de trajectoire de vol, etc., ce qui permet en théorie aux transporteurs et aux exploitants d'aéroports de modifier leurs pratiques afin de réaliser des économies importantes de carburant tout en réduisant les émissions gazeuses.

## Programme de R&D

### Développement des technologies du véhicule électrique

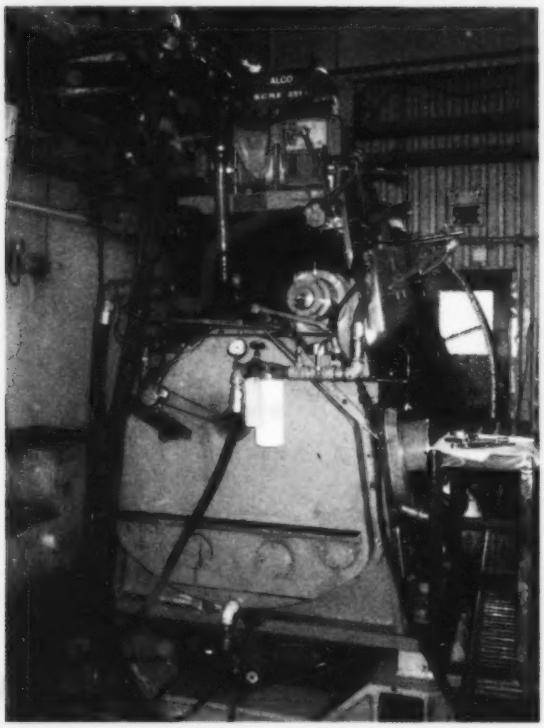
Un projet a été entrepris qui vise le développement d'un **véhicule de livraison léger pour milieu urbain**, à carrosserie monocoque en matériau composite, à plancher bas et à moteur d'entraînement électrique non polluant. L'objectif à long terme de cette recherche est de produire un véhicule 36 p. 100 plus léger qu'un véhicule équivalent conventionnel, équipé d'un moteur d'entraînement électrique offrant une autonomie de 120 km et une efficacité énergétique de près de 90 p. 100 supérieure à celle d'un véhicule de livraison conventionnel.

La planification de la phase d'utilisation en situation réelle de **l'appareil de transport personnel Segway** est terminée. L'étude vise à examiner les facteurs humains et techniques ayant un impact sur la sécurité

des utilisateurs et des piétons environnants, à identifier les niches d'application de l'appareil et à estimer les bénéfices environnementaux pouvant découler de son utilisation. La première phase a consisté en une évaluation technique et ergonomique en milieu fermé.

### Émissions des locomotives

À la suite d'une recherche antérieure qui a mené à la conclusion que le biodiesel peut servir de carburant de remplacement aux compagnies de chemin de fer canadiennes, un projet achevé cette année consistait à



*Moteur utilisé pour l'essai au banc de mélanges de carburant diesel*

évaluer **au banc divers mélanges de biodiesel**, sous l'angle de leurs performances et de leurs émissions dans les conditions contrôlées d'un laboratoire. Six mélanges de biodiesel ont été mis à l'essai. Tous permettaient de réduire divers types d'émissions à différents degrés. Les chercheurs recommandent de soumettre trois des mélanges à des études approfondies dans des locomotives diesel en vraie grandeur.

### Sûreté des carburants

En prévision de l'arrivée sur le marché de véhicules mus à l'hydrogène, la communauté internationale se hâte d'élaborer les normes et règlements qui régiront la conception et l'exploitation des **systèmes d'alimentation** qui équiperont ces véhicules. Un projet terminé en 2004-2005 a évalué l'état actuel des connaissances et les initiatives en cours en matière de normes et lignes directrices de sécurité touchant les systèmes d'alimentation des véhicules mus à l'hydrogène. Ces travaux permettront d'établir les assises techniques pour une participation active du Canada à l'élaboration de la réglementation internationale.

### Émissions gazeuses des navires

Des essais en service additionnels ont été effectués sur un système d'injection d'eau conçu pour réduire les émissions de $NO_x$

# Faits saillants

Port de Vancouver





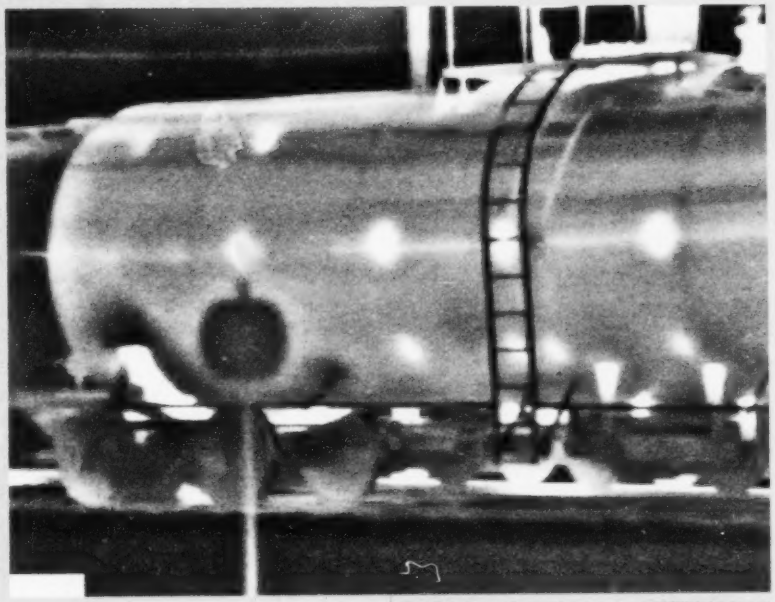
## Programme de R&D

des vieux moteurs diesel. Dans une phase précédente du programme, le système a été installé à bord du NM *Cabot*, un navire d'Océanex, ce qui a permis de déterminer que ce système peut réduire de façon importante les émissions, moyennant peu ou pas d'augmentation de la consommation de carburant. Cette série d'essais avait pour but de déterminer les effets à long terme de ce système sur le rendement du moteur et sur la consommation de carburant.

Une **étude sur les émissions de $NO_x$** a aussi été lancée afin de mieux comprendre le mécanisme qui permet au système d'injection d'eau de réduire les émissions de $NO_x$. Le but de l'étude est d'expliquer le processus, le mécanisme et les effets de l'injection d'eau sur la réduction des émissions et sur le fonctionnement du moteur.

### Modélisation des performances d'un avion par le suivi des données de vol

Une étude sur la faisabilité d'utiliser les données recueillies automatiquement par les enregistreurs de données de vol pour surveiller la performance globale d'un avion a permis de démontrer que cette approche pourrait réduire jusqu'à 5 p. 100 la consommation de carburant et les émissions, en plus de détecter des problèmes de sécurité potentiels. La surveillance des performances globales d'un avion (SPGA) consiste à prendre les données recueillies par la boîte noire d'un avion et à les entrer dans un modèle informatique pour comparer les résultats avec des données de référence.



**Modèle thermique de wagon-citerne révisé**

Un nouveau modèle thermique de wagon-citerne, conçu pour évaluer les défauts d'isolation et le risque de rupture en cas de déraillement et d'incendie, a été mis au point. La pression d'ouverture de la soupape de sûreté, la pression interne de la citerne, le niveau de remplissage de la citerne, la température de la paroi de la citerne et de la jaquette en acier, et le temps jusqu'à la rupture prévus par le code IDA 2.1 (IDA, pour *Insulation Defect Analyzer*) concordent raisonnablement avec les résultats des essais au feu. On peut utiliser le modèle pour déterminer quels wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses doivent être réparés en priorité.



## Cadre d'exploitation des wagons-citernes

Les premiers essais en service ont été effectués sur une instrumentation mise au point pour mieux comprendre les forces auxquelles sont régulièrement soumis les wagons-citernes transportant des marchandises dangereuses. L'attelage et le dételage de wagons-citernes et les secousses qui s'ensuivent engendrent des contraintes dans les divers composants, y compris dans les citernes comme telles. Les essais ont été effectués sur un seul wagon-citerne instrumenté. L'instrumentation, améliorée à partir des résultats de ces essais, sera installée sur trois wagons-citernes pour d'autres essais en service qui pourraient durer jusqu'à six mois. Il s'agira de la dernière étape de la mise au point du système.

## Norme de rendement pour fûts en plastique

Des chercheurs ont acheté à différents fabricants des fûts en plastique portant l'étiquette de certification de l'Organisation des Nations Unies (ONU) pour le transport des marchandises dangereuses, dans le but de les soumettre à des essais pour vérifier s'ils respectent réellement les normes. Les épreuves de chute et de pression ont confirmé que les fûts respectaient les normes. Cette étude faisait suite à une autre étude menée en 1985 qui avait montré que certains emballages ne respectaient pas la norme de l'ONU.

# Faits saillants

**Mesure des forces *g* exercées sur les dispositifs de retenue de fauteuil roulant orienté vers l'arrière dans les autobus urbains**

Les dispositifs de retenue pour fauteuils roulants orientés vers l'arrière offrent des avantages certains tant pour les passagers que pour les sociétés de transport. Des chercheurs ont mesuré les forces *g* exercées à bord des autobus afin d'appuyer l'élaboration de normes relatives à la conception et à l'installation de ces dispositifs. Des essais de collision menés à l'aide d'autobus retirés du service ont permis de mesurer les accélérations auxquelles serait soumis un fauteuil roulant en cas d'accident. Les forces d'accélération exercées sur le plancher de divers types d'autobus ont été mesurées lors d'essais sur route sur un circuit déterminé. Des essais sur chariot d'accélération ont aussi été réalisés à l'aide d'un modèle en vraie grandeur d'un emplacement pour fauteuil roulant orienté vers l'arrière. Les données recueillies aideront l'industrie à construire des autobus sûrs et accessibles, et les sociétés de transport en commun, à prendre des décisions d'achat éclairées.

Programme de R&D

**Technologies STI permettant d'améliorer la performance des conducteurs âgés aux intersections**

Dans la foulée d'une recherche antérieure qui avait révélé que des défauts d'attention et de perception contribuent aux accidents mettant en cause les conducteurs âgés, une recherche a évalué diverses technologies STI susceptibles d'améliorer la performance de cette catégorie de conducteurs. Les chercheurs ont notamment mis à l'essai des systèmes qui présentent les panneaux d'avertissement routier à l'intérieur du véhicule, sur un affichage tête haute. La compréhension de la signalisation embarquée et l'utilité perçue de cette signalisation variaient selon l'âge et le contexte. Les panneaux qui informaient de manœuvres à venir, comme un arrêt ou un changement de voie, étaient particulièrement appréciés par les conducteurs âgés.

*Système utilisant un affichage tête haute pour donner des pré-avertissements à l'intérieur d'un véhicule*

Volvo

**Aides techniques pour la lutte contre la fatigue chez les conducteurs de véhicules utilitaires**

Une recherche a évalué l'efficacité de diverses aides techniques conçues pour appuyer la lutte contre la fatigue chez les conducteurs de véhicules utilitaires. Au Canada et aux États-Unis, quatre aides techniques différentes ont été installées à bord de camions et mises à l'essai conformément aux règles sur les heures de service en vigueur dans chaque pays. Les dispositifs se sont révélés efficaces à améliorer la vigilance et à réduire la somnolence, surtout la nuit. De plus, les conducteurs avaient tendance à dormir davantage lorsqu'ils étaient en congé. Ce projet a été mené sous l'égide d'une entente entre Transports Canada et la Federal Motor Carrier Safety Administration des États-Unis.

### La gestion de la fatigue dans le transport routier

En 2004-2005, s'est achevée l'élaboration d'un protocole pour l'essai en service d'un programme de gestion de la fatigue destiné aux conducteurs de véhicules utilitaires. Ces essais feront appel à des transporteurs volontaires de l'Alberta, du Québec et des États-Unis. Les phases antérieures du projet avaient été consacrées à l'élaboration et l'essai du prototype de programme de gestion de la fatigue, y compris du matériel didactique et des modules de formation. Ce projet est réalisé dans le cadre d'une entente de recherche conjointe avec les États-Unis et il met à contribution, outre Transports Canada, des gouvernements provinciaux et des organismes publics et privés du Canada.

### Systèmes de gestion du risque lié à la fatigue dans le transport aérien

S'appuyant sur des recherches antérieures concernant la fatigue des techniciens d'aéronefs et des pilotes de ligne, des travaux ont été entrepris pour aider les transporteurs aériens et les sociétés d'entretien d'aéronefs à élaborer des systèmes de gestion du risque lié à la fatigue (PGRF). Le projet comprend l'élaboration d'un ensemble de méthodes préapprouvées, de modèles de politiques, de matériel didactique et d'autres outils que les exploitants peuvent mettre eux-mêmes en œuvre.

*Pour de plus amples renseignements au sujet de recherche effectuée au CFT, veuillez vous le site Web du CFT, au [illegible]*

Flight Safety Boeing Training International L.L.C.

**En tant que catalyseur d'innovations dans l'industrie des transports, le CDT encourage activement les échanges d'information et d'expertise au sein du Ministère et de l'industrie. Son personnel professionnel surveille l'évolution des techniques pouvant intéresser le Ministère, accueille des délégations étrangères, prend part à des séminaires, des ateliers et des conférences, à titre d'organisateur ou de simple participant, et siège à des comités nationaux et internationaux.**

## Faits saillants

Le CDT organise régulièrement des ateliers et des rencontres qui sont l'occasion pour les participants, venus de partout au Canada, voire du monde entier, de mettre en commun les résultats de leurs recherches. La Troisième réunion internationale sur la performance des avions utilisant des pistes chargées de contaminants, abordée plus longuement à la page 4, a réuni des spécialistes de l'industrie, du gouvernement, de centres de recherche et d'organismes de réglementation des quatre coins du monde. Le CDT a aussi organisé, en novembre 2004, le Sixième atelier annuel sur la recherche sur les passages à niveau, qui a attiré plus de 120 participants à Montréal pour deux jours de réunions. Parrainé par Direction 2006, l'atelier visait à donner aux représentants des milieux gouvernementaux canadiens et américains, d'instituts de recherche, de transporteurs, fournisseurs et associations ferroviaires l'occasion de formuler leurs commentaires à propos du Programme de recherche sur les passages à niveau. Le compte rendu a été publié en format CD par le CDT.

Le CDT a participé à l'organisation de la Septième conférence mondiale du réseau global d'avions [illegible] (GAIN), qui a eu lieu en septembre 2004 à Montréal. Dirigé par le secteur privé, le GAIN a pour but d'améliorer la collecte, l'analyse et l'échange de renseignements touchant la sécurité à l'échelle mondiale. La conférence a attiré quelque 250 représentants de compagnies aériennes, d'équipementiers, de groupes d'employés, d'autorités de l'aviation civile et militaire, et d'universités, en provenance de 30 pays.

Les groupes de travail du GAIN ont également tenu des réunions dans les locaux du CDT. En décembre 2004, le groupe de travail C a organisé une réunion avec des représentants de l'Organisation de l'aviation civile internationale, de l'Association du transport aérien international et de la Federal Aviation Administration des États-Unis pour discuter de l'élaboration d'une norme

**Propriété intellectuelle**
Le CDT fait office de conseiller ministériel en matière de propriété intellectuelle (PI), élaborant les politiques du Ministère à cet égard, représentant les intérêts du Ministère dans la formulation des politiques gouvernementales, et offrant des séances d'information et de formation sur la question. De plus, le CDT fournit conseils et assistance pour l'évaluation, la protection, la promotion et la commercialisation de la PI, gère un système de renseignements sur la PI, surveille les diverses obligations des détenteurs de licence et administre le Programme des récompenses aux inventeurs.

**Centre de documentation/ Bibliothèque**
En plus de desservir ses clients du CDT, le centre de documentation répond aux demandes de renseignements émanant de chercheurs de partout au Canada, de même que d'autres ministères fédéraux et de la collectivité internationale de recherche en transport. Il est un partenaire clé de la Passerelle de recherches sur les transports au Canada, une collection de ressources Web traitant de la recherche sur les transports au Canada. Le centre de documentation contribue également aux bases de données et autres sources d'information nationales et internationales en transports.

**Communications**
Le Service des communications est responsable de la production et de la diffusion de documents sur le programme de recherche du CDT. Les rapports techniques qui contiennent les résultats des projets de recherche peuvent être consultés sur le site Web du CDT, lequel comprend également des descriptions de projets, des sommaires de rapports, des nouvelles du CDT et une liste des publications. Le Service produit également des rapports, des communications, des présentations techniques, des montages pour des expositions et des comptes rendus de réunions et d'ateliers.





internationale concernant le partage de données liées à la sécurité aérienne.

Par le truchement du CDT, Transports Canada a coparrainé le 6e Atelier canadien pour les spécialistes de la réadaptation à la conduite automobile qui s'est déroulé à Edmonton, Alberta, en mai 2004. L'atelier a réuni quelque 200 professionnels de partout au pays, qui ont profité de l'occasion pour partager leurs connaissances et expériences concernant l'évaluation des habiletés à la conduite, la formation des conducteurs, la délivrance des permis et la réglementation, et la prescription de modifications aux véhicules destinés à des conducteurs handicapés. Le compte rendu de l'atelier a été produit par le CDT en format CD.

Le personnel professionnel du CDT participe à un large éventail d'activités de R&D d'envergure internationale, et l'organisation y apporte régulièrement de précieuses contributions. En octobre 2004, le CDT a été l'hôte des réunions de quatre sous-comités et groupes de travail G-12 de la Society of Automotive Engineers sur le dégivrage des avions au sol. Ces groupes supervisent les essais de nouveaux liquides de dégivrage, élaborent et mettent à jour des protocoles d'essai, définissent de nouveaux champs de recherche et élaborent des normes reliées au dégivrage des aéronefs. Ils sont formés de représentants de compagnies aériennes, d'avionneurs et d'équipementiers, de groupes d'employés, d'autorités de l'aviation civile et de centres de recherche de partout au monde.

Le CDT a été l'hôte de la Troisième réunion des utilisateurs canadiens de programmes de suivi des données de vol, organisée à l'intention des participants actuels et éventuels au programme de SDV de Transports Canada, à l'Administration centrale de Transports Canada à Ottawa, en mai 2004. Cette réunion visait les transporteurs aériens qui utilisent un programme de suivi des données de vol, de même que ceux intéressés par la mise en place d'un tel programme. La réunion était une excellente occasion de mieux comprendre le fonctionnement du programme et le rôle joué par Transports Canada.

Le CDT accueille régulièrement des délégations des secteurs public et privé provenant du Canada et de l'étranger. Par exemple, le CDT a été l'hôte d'une réunion du comité exécutif du Comité interrégional pour le transport des marchandises (CITM) qui a eu lieu en mars 2005. Le CITM, qui regroupe des représentants du gouvernement et de l'industrie, a pour mission de mettre en place un plan d'action stratégique pour le transport des marchandises dans la région métropolitaine de Montréal.

En avril 2004, le CDT a reçu une délégation chinoise de 19 ingénieurs, chercheurs et gestionnaires principaux, spécialistes du transport routier et des communications, désireux de se familiariser avec la genèse, la sélection et la gestion des projets de recherche en transport. En septembre 2004, le CDT a accueilli une autre délégation de huit représentants et spécialistes du secteur des transports de la province chinoise du Hunan, venus au Canada étudier la planification, la construction et la gestion en transport.

# Sommaire financier

Cette section offre un aperçu des activités financières du CDT pour l'exercice 2004-2005, en plus d'une analyse statistique de son programme de recherche.

Les crédits alloués par le Ministère au programme de R&D, soit 4,1 millions $ en 2004-2005, ont servi à obtenir des appuis substantiels de la part de sources extérieures. Ces sources ont ainsi accru de 1,9 million $ le financement du programme de recherche du CDT, portant les fonds de R&D gérés par le Centre à 6 millions $. Des contributions additionnelles consenties par l'industrie, le gouvernement et d'autres sources ont augmenté de plus de 3,9 millions $ la valeur globale du programme, portant celle-ci à 10 millions $. Ces contributions prennent la forme de partage de coûts, de biens et de services et d'autres fonds associés à la R&D ne passant pas par le CDT.

Tableau 1
Financement de la R&D au CDT par source en 2004-2005
*(en milliers de dollars)*

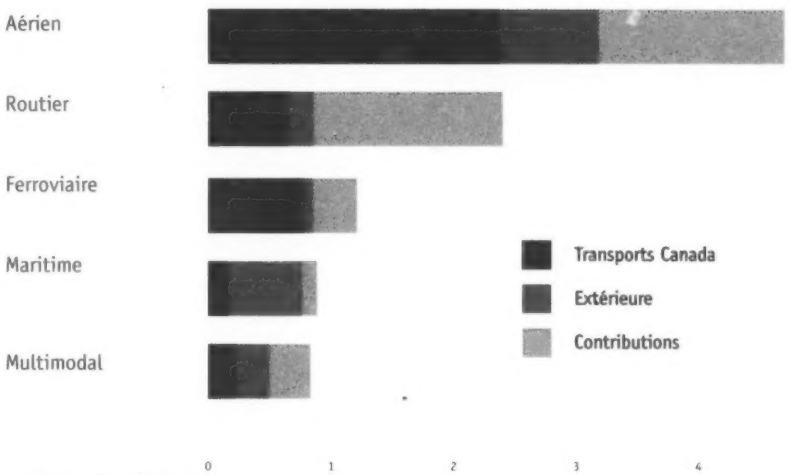
| | |
|---|---|
| Transports Canada | **4 150** |
| Sources extérieures | |
| Programme de R&D énergétiques – Ressources naturelles Canada | 750 |
| Fonds des nouvelles initiatives – Défense nationale | 690 |
| Département américain des transports | 160 |
| Autres sources fédérales canadiennes | 140 |
| Autres sources (industrie, provinces, municipalités) | 205 |
| | **1 945** |
| **Total des fonds de R&D du CDT** | **6 095** |
| Contributions additionnelles (estimations) | |
| Industrie canadienne | 940 |
| Sources gouvernementales canadiennes | 2 375 |
| Autres sources (y compris les sources étrangères) | 610 |
| | **3 925** |
| **VALEUR TOTALE DU PROGRAMME DE R&D** | **10 020** |

# Sommaire financier

La figure 1 montre la place importante occupée par le financement et les contributions de sources extérieures dans le programme de recherche du CDT. Le financement extérieur et les contributions sous forme de biens et services ont totalisé 5,9 millions $ en 2004-2005, augmentant ainsi de près de 60 p. 100 la valeur globale du programme de recherche.

Figure 1
Fonds et contributions affectés à la R&D par mode de transport et par source de financement

*(en millions de dollars)*

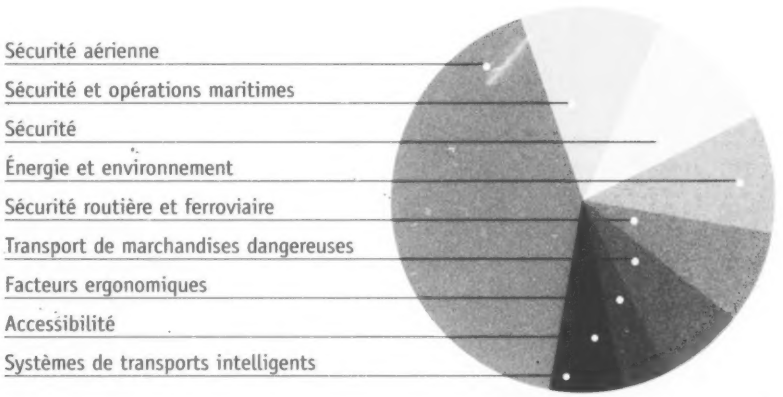



**Total : 10 millions $**

La figure 2 donne une ventilation du financement de la R&D selon le mode ou le secteur de programme. Le financement de la R&D dans le mode aérien reflète le rôle prépondérant joué par le CDT dans la recherche sur les opérations aériennes hivernales.

Figure 2
Financement de la R&D par mode/secteur de programme

*(en pourcentage des fonds de 2004-2005)*



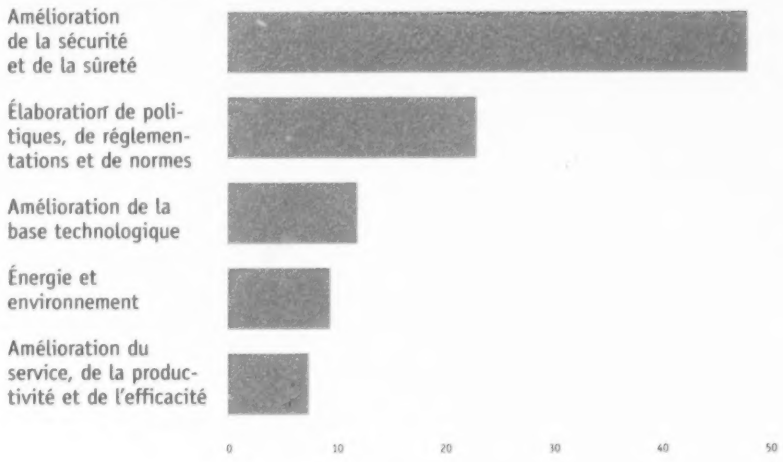

**Total : 6 millions $**

# Sommaire financier

Le financement du programme de recherche du CDT équivaut à un investissement dans le système canadien de transport. La figure 3 montre les avantages stratégiques visés par le programme de recherche au cours de l'exercice 2004-2005. Ces avantages comprennent le rehaussement de la sécurité et de la sûreté, l'accroissement de l'efficacité et l'amélioration de la performance environnementale en matière de transport. Le programme de recherche contribue également à faire la promotion de l'innovation en transport par l'élaboration et la mise en place de technologies de pointe.

Figure 3
Avantages stratégiques de la R&D

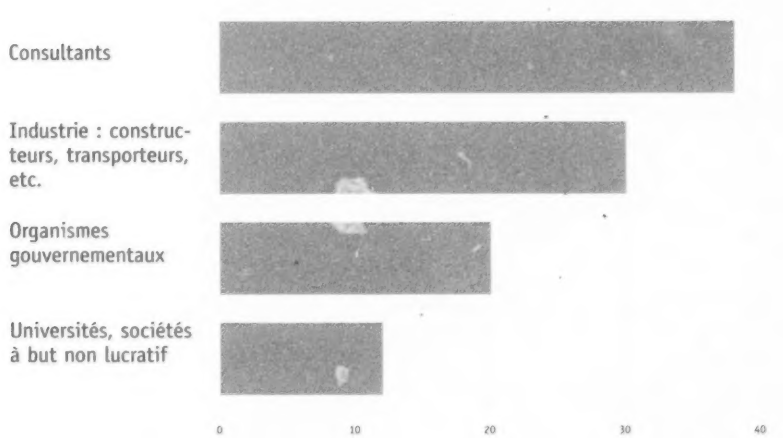
*(en pourcentage des fonds de 2004-2005)*




Comme l'indique la figure 4, le CDT confie l'exécution de son programme de recherche à différents établissements de recherche publics et privés.

Figure 4
Organismes exécutants de la R&D

*(en pourcentage des fonds de 2004-2005)*



**Direction**

| | |
|---|---|
| Directeur exécutif | André Lapointe |

**Bureau de R&D (Ottawa)**

| | |
|---|---|
| Chef, Politique de recherche et de coordination | Michael A. Ball |
| Chef intérimaire, Planification stratégique et Transferts technologiques | John Kane |
| Agent de recherche | Adam Mohamed |

**Technologie avancée**

| | |
|---|---|
| Chef | Howard Posluns |
| Agent principal de développement | Barry B. Myers |
| Agent principal de développement | Angelo Boccanfuso |
| Agent principal de développement | Frank Eyre |
| Ergonomiste principale | Isabelle Marcil |

**Programmes spéciaux**

| | |
|---|---|
| Chef | Brian Marshall |
| Agent principal de développement | Pierre Bolduc |
| Ergonomiste principale | Valérie Gil |
| Agente principale de projet | Claudine Dubé |
| Agent principal de projet | Bob Brown |

**Application de la technologie**

| | |
|---|---|
| Chef | Sesto Vespa |
| Agent principal de développement | Claude Guérette |
| Agent principal de développement | Paul Lemay |
| Agent principal de projet | Anthony Napoli |
| Agent principal de recherche | Alex Vincent |

**Technologie des systèmes de transport**

| | |
|---|---|
| Chef | André Taschereau |
| Agent principal de développement | Charles Gautier |
| Agent principal de développement | Ernst Radloff |
| Ingénieur subalterne | Leo Gong |

*en date du 31 mars 2005*

***Accord de coopération en matière de R&D conclu entre les États-Unis et le Canada en vue d'appuyer la lutte contre le terrorisme***
Howard Posluns

***Agence spatiale canadienne***
Groupe de discussion sur le système mondial de navigation par satellite :
Howard Posluns

***Airports Council International – Europe***
Technical and Operational Safety Committee :
Angelo Boccanfuso

***Alliance pour la recherche sur le givrage des aéronefs***
Barry B. Myers

***Année polaire internationale, Comité directeur canadien***
André Taschereau

***Association québécoise du transport et des routes***
Comité sur les systèmes de transports intelligents :
Pierre Bolduc

***ASTM International***
Subcommittee E-17.22/96.1, Task Group on Preparation of Standard – International Runway Friction Index :
Angelo Boccanfuso – secrétaire
Subcommittee E-17.22/97.2, Task Group on Preparation of Standard – Pavement Surface Classification :
Angelo Boccanfuso
Subcommittee E-17.14, Task Group on Terminology of Standards :
Angelo Boccanfuso – président

***Canada–U.S. Cargo Security Project***
Operations Protocol and Technical Working Group :
Howard Posluns

***Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec***
Claude Guérette – membre du Conseil

***Centre for Risk Assessment and Geohazard Studies***
Technical Committee : Paul Lemay
Management Committee : Sesto Vespa

***Comité consultatif du ministre sur le transport accessible***
Brian Marshall

***COMOTRED 2007***
Comité organisateur : Valérie Gil

***Conseil canadien des normes***
Comité consultatif canadien pour ISO TC204 : Brian Marshall

***Conseil consultatif canadien en transport maritime***
Charles Gautier, Ernst Radloff, André Taschereau

***Conseil consultatif en recherche ferroviaire***
Sesto Vespa, Paul Lemay

***Consortium Canada 511***
Pierre Bolduc

***Deuxième atelier du programme de recherche sur les risques géologiques en transport ferroviaire***
Comité organisateur : Paul Lemay

***Direction 2006***
Comité sur la recherche :
Sesto Vespa, Paul Lemay, Anthony Napoli

***ENTERPRISE Group***
Brian Marshall – membre du Conseil

***FAA Aviation Rulemaking Advisory Council***
Ice Protection Harmonization Working Group :
Barry B. Myers
Meteorological Subgroup : Barry B. Myers

***Federal Aviation Administration–Joint Aviation Authorities–Transport Canada Research Collaboration***
Human Factors Technical Team : Isabelle Marcil
Icing Research Technical Group : Barry B. Myers
Joint R&D Coordinating Committee : Barry B. Myers

***Global Aviation Information Network (GAIN)***
Working Group C on Global Information Sharing Prototypes :
Howard Posluns – coprésident

***Groupe de travail binational sur les questions frontalières de transport***
Groupe de travail responsable de l'architecture des flux d'information frontaliers : Pierre Bolduc

***International Aviation Security Human Factors Technical Advisory Group (InterTAG)***
Isabelle Marcil

***International Aviation Snow Symposium***
R&D Committee :
Angelo Boccanfuso – secrétaire

***International Conference on Fatigue Management in Transportation Operations***
Sesto Vespa – coprésident de la conférence

***Marine Shore Power Supply Steering Committee***
André Taschereau

***National Search and Rescue 121.5 MHz Phase-Out Planning Committee***
Howard Posluns

***Neuvième Symposium international sur la sécurité aux passages à niveau et sur la prévention des intrusions***
Comité du programme technique : Sesto Vespa

***Office des transports du Canada***
Comité consultatif sur l'accessibilité : Brian Marshall

***Programme stratégique de recherche routière du Canada***
Comité exécutif : Brian Marshall

***SAE – International Committee on Aircraft Ground De/Anti-Icing (G12)***
Steering Committee : Barry B. Myers, Frank Eyre
Holdover Testing Subcommittee :
Barry B. Myers – président
HOT Working Group :
Barry B. Myers – président
Fluids Subcommittee Working Group : Barry B. Myers
Methods Subcommittee : Barry B. Myers
Agent de liaison pour l'OACI et l'IATA : Barry B. Myers
Aerodynamics Working Group : Barry B. Myers
Equipment Subcommittee : Frank Eyre
Facilities Subcommittee :
Frank Eyre – secrétaire
Ice Detection Subcommittee :
Frank Eyre – coprésident
Regulatory Approval Working Group :
Frank Eyre, Isabelle Marcil
Future Deicing Technology Development Subcommittee :
Frank Eyre

***Septième Congrès mondial de la recherche ferroviaire***
Comité de planification Montréal : Sesto Vespa
Comité du programme technique : Sesto Vespa

***Sous-comité des normes relatives au transport terrestre de l'ALÉNA/Groupe consultatif 4 sur les transports : Sciences et technologies***
Brian Marshall – coprésident

***Strategy to Reduce Impaired Driving 2010***
Groupe de travail sur la fatigue :
Valérie Gil – coprésidente

***Technopole maritime du Québec – Infrastructure intégrée d'informations maritimes***
Comité directeur : André Taschereau
Comité consultatif technique : Charles Gautier

***U.S. Transportation Research Board (TRB)***
Aircraft/Airport Compatibility Committee : Barry B. Myers
Committee on Surface Properties–Vehicle Interaction :
Angelo Boccanfuso
Transportation Energy Committee : Michael A. Ball
Angelo Boccanfuso – membre du Conseil

***Windsor Workshop (Transportation Technology and Fuels Forum)***
Comité de planification : Michael Ball

***Validation of an Operational AEI/OCR System***
Communication effectuée à la 14th Annual Meeting and Exposition d'ITS America
San Antonio, Texas, avril 2004
Ernst Radloff

***Marine Vessel Emissions Reduction***
Présentation faite au Shipboard Energy Technologies Workshop
Sacramento, Californie, avril 2004
Ernst Radloff

***Revue des dispositifs de sécurité les plus prometteurs***
Présentation faite à la Troisième conférence canadienne sur le transport scolaire
Ville de Québec, Québec, mai 2004
Paul Lemay

***Marine Emissions Control Technologies to Lower GHG***
Présentation faite au Windsor Workshop (Transportation Technology and Fuels Forum)
Toronto, Ontario, juin 2004
Ernst Radloff

***Water Injection Technology to Lower Emissions and Short Sea Transport Comparison***
Présentation faite au Second Pollution Abatement Workshop (PAWS) 2004
Montréal, Québec, juillet 2004
Ernst Radloff

***Low-cost 406 MHz Emergency Locator Transmitter (ELT)***
Présentation faite à la Conférence annuelle de la Canadian Owners and Pilots Association (COPA), exposition technique
Fredericton, Nouveau-Brunswick, juillet 2004
Howard Posluns

***Dimensions de l'innovation dans les transports***
Présentation faite à la conférence annuelle de l'Association des transports du Canada (ATC)
Ville de Québec, Québec, septembre 2004
André Lapointe

***Transport Canada Aviation Ground Icing R&D Activities***
Présentation faite au JAA/FAA/TC Joint Research Coordinating Committee
Gatwick, Royaume-Uni, septembre 2004
Barry B. Myers

***Technology and Human Factors: Engineering for Human Performance***
Présentation à la Conférence annuelle d'Opération Gareautrain
Aylmer, Québec, septembre 2004
Sesto Vespa

***Overview of the Joint Winter Runway Friction Measurement Program***
Présentation faite à la Airports Council International – Europe
Technical and Operational Safety Committee Meeting
Warsaw, Pologne, octobre 2004
Angelo Boccanfuso

***Draft Evaluation Framework for Incident Reporting Collection Software***
Présentation faite à l'Atelier du Groupe sur la Base nationale de données sur les collisions
Ottawa, Ontario, octobre 2004
Sesto Vespa

***The National Safety Code and Onboard Recorders – What Are the Impacts?***
Présentation faite au Comité sur la conformité et la réglementation du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé
Ottawa, Ontario, novembre 2004
Sesto Vespa

***TCPP Personality Profile***
Présentation faite à la Fourth Triennial International Fire and Cabin Safety Research Conference
Lisbonne, Portugal, novembre 2004
Angelo Boccanfuso

***Marine Emissions R&D Program***
Présentation faite à la Charting the Course: Marine Fuel Efficiency and Emissions Conference
Toronto, Ontario, janvier 2005
Ernst Radloff

***History of the Joint Winter Runway Friction Measurement Program***
Présentation faite à la FAA/JAA/TCCA R&D Coordination Meeting
Palm Beach, Floride, janvier 2005
Angelo Boccanfuso

***Rail R&D Initiatives: Overview of recently completed and on-going projects***
Présentation faite au Comité de la gestion de la sécurité et de l'exploitation, Association des chemins de fer du Canada
Montréal, Québec, février 2005
Sesto Vespa